LAUDA

Betriebsanleitung

ECOLINE ★ STAREDITION

Kältethermostate
RE 304, RE 305
RE 306, RE 307,
RE 310, RE 312, RE 320

LAUDA DR. R. WOBSER
GMBH & CO. KG
Postfach 1251
97912 Lauda-Königshofen
Deutschland
Telefon 09343/ 503-0
Fax:09343/ 503-222
e-mail info@lauda.de
Internet http://www.lauda.de

Gültig ab Serie 04-0001(siehe Kapitel 8.3)
08/05
ab Softwareversion 2.2
YACD0065

Sicherheitshinweise

Bevor Sie das Gerät bedienen, lesen Sie bitte alle Anweisungen und Sicherheitshinweise genau durch. Falls Sie Fragen haben, rufen Sie uns bitte an!

Befolgen Sie die Anweisungen über Aufstellung, Bedienung etc., nur so kann eine unsachgemäße Behandlung des Geräts ausgeschlossen werden und ein voller Gewährleistungsanspruch erhalten bleiben.

- Gerät vorsichtig transportieren!
- Das Gerät darf niemals gekippt werden oder kopfüber stehen!
- Gerät und Geräteinneres können beschädigt werden:
  - durch Sturz
  - durch Erschütterung.
- Gerät darf nur von unterwiesenem Personal betrieben werden!
- Gerät nie ohne Temperierflüssigkeit betreiben!
- Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn
  - es beschädigt oder undicht ist
  - das Netzkabel beschädigt ist.
- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen bei:
  - Service- und Reparaturarbeiten
  - Bewegen des Geräts!
- Bad entleeren, bevor das Gerät bewegt wird!
- Gerät nicht technisch verändern!
- Service- und Reparaturarbeiten nur von Fachkräften durchführen lassen!

Die Betriebsanleitung enthält zusätzliche Sicherheitshinweise, die mit einem Dreieck mit Ausrufezeichen gekennzeichnet sind. Anweisungen sorgfältig lesen und befolgen! Nichtbeachtung kann beträchtliche Folgen nach sich ziehen, wie z.B. Beschädigung des Geräts, Sach- oder Personenschäden!

Technische Änderungen vorbehalten!

Inhaltsverzeichnis

1 SICHERHEITSHINWEISE 6

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 6
1.2 Sonstige Sicherheitshinweise 6

2 KURZANLEITUNG 8

3 BEDIEN- UND FUNKTIONSELEMENTE 10

4 GERÄTEBESCHREIBUNG 11

4.1 Umgebungsbedingungen 11
4.2 Gerätetypen 11
4.3 Badgefäße 11
4.4 Pumpe 11
4.5 Material 12
4.6 Temperaturanzeige, Regelung und Sicherheitskreis 12
4.7 Programmgeber 12
4.8 Schnittstellen 12
4.9 Kühlaggregat 13

5 AUSPACKEN 14

6 VORBEREITUNGEN 15

6.1 Zusammenbau und Aufstellen 15
6.2 Füllen und Entleeren 16
6.3 Badflüssigkeiten und Schlauchverbindungen 18
6.4 Anschluss externer Verbraucher 20

7 INBETRIEBNAHME 22

7.1 Netzanschluss 22
7.2 Einschalten 22
7.3 Tastenfunktionen 23
7.3.1 Allgemein 23
7.3.2 Tastenverriegelung (KEY) 24
7.4 LC-Display 24
7.5 Ebene 0 (Grundmenü) und Ebene 1 25
7.5.1 Sollwerteinstellung (Ebene 0) 26
7.5.2 Externer Istwert 26
7.5.3 Anzeigevarianten 27
7.5.4 Menü 27
7.6 Ebene 1 28
7.6.1 Kältemaschine 28
7.6.2 Pumpenleistung 28
7.6.3 Externregelung (CON) 29
7.6.4 Einstellen der Sollwertauflösung (Anzeigeauflösung) 30
7.6.5 Programmgeberebene (PGM) 30
7.6.5.1 Programmbeispiel 31
7.6.5.2 Menüstruktur 31
7.6.5.3 Programmauswahl und Start 32
7.6.5.4 Programm beenden, anhalten, fortsetzen 33
7.6.5.5 Untermenü INFO 34
7.6.5.6 Untermenü Editieren 36
7.6.6 Parameterebene (PARA) 43
7.6.6.1 Serielle Schnittstellenparameter / Fernbedienung 44
7.6.6.2 Manueller Start – Autostart 45
7.6.6.3 Displayhinterleuchtung 45

7.6.6.4 Vorlauftemperaturbegrenzung 45
7.6.6.5 Neutralkontaktfunktion 46
7.6.6.6 Toleranzbandkontakt 46
7.6.6.7 Messfühlerkalibrierung (CAL) 47
7.6.6.8 Grundwerteinstellung (DEFAULT) 48
7.6.6.9 Menüende „Parameter“ 48
7.6.7 Analogschnittstellenebene (ANA) *49*
7.6.7.1 Untermenü Analogeingänge 52
7.6.7.2 Untermenü Analogausgänge 55
7.6.7.3 Untermenü Kalibrierung (ANA) 58
7.6.8 Regelparameterebene *62*
7.7 SERIELLE SCHNITTSTELLEN RS 232, RS 485 65
7.7.1 RS 232 Schnittstelle *65*
7.7.2 RS 485 Schnittstelle *66*
7.7.3 Schreibbefehle (Datenvorgabe an den Thermostaten) *67*
7.7.4 Lesebefehle (Datenanforderung vom Thermostaten) *68*
7.7.5 Fehlermeldungen *69*
7.7.6 Treiber-Software für LABVIEW® *69*
7.8 WARN- UND SICHERHEITSFUNKTIONEN 70
7.8.1 Übertemperaturschutz und Überprüfung *70*
7.8.2 Unterniveauschutz und Kontrolle *71*
7.8.3 Pumpenmotorüberwachung *72*
7.8.4 Anschluss Neutralkontakt "Sammelstörung" 31 N *72*
7.8.5 Weitere Fehlermeldungen *73*

8 INSTANDHALTUNG 74

8.1 REINIGUNG 74
8.2 WARTUNG UND REPARATUR 74
8.2.1 Wartung des Kälteaggregates *75*
8.2.2 Reparatur- und Entsorgungshinweis *75*
8.3 ERSATZTEILBESTELLUNG 76

9 TECHNISCHE DATEN (NACH DIN 12876) 77

10 ZUBEHÖR 81

11 SCHALTPLÄNE 82

12 ROHRLEITUNGSPLÄNE 86

1 Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Mit einem Laborthermostat werden Flüssigkeiten bestimmungsgemäß erhitzt und umgepumpt. Daraus resultieren Gefahren durch hohe Temperaturen, Feuer und die allgemeinen Gefahren aus der Anwendung der elektrischen Energie.

Der Anwender ist durch die Anwendung der zutreffenden Normen weitgehend geschützt.

Weitere Gefahrenquellen können sich aus der Art des Temperiergutes ergeben, z.B. bei Über- oder Unterschreiten gewisser Temperaturschwellen oder bei Bruch des Behälters und Reaktion mit der Temperierflüssigkeit.
Alle Möglichkeiten zu erfassen, ist nicht möglich. Sie bleiben weitgehend im Ermessen und unter Verantwortung des Betreibers gestellt.

Die Geräte dürfen nur bestimmungsgemäß, wie in dieser Betriebsanleitung beschrieben, verwendet werden. Dazu gehört der Betrieb durch unterwiesenes Fachpersonal.

Die Geräte sind nicht für den Gebrauch unter medizinischen Bedingungen entsprechend EN 60601-1 bzw. IEC 601-1 ausgelegt!

1.2 Sonstige Sicherheitshinweise

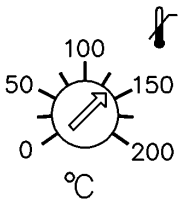
- Geräte nur an geerdete Netzsteckdose anschließen.
- Teile der Badabdeckung können bei höheren Betriebstemperaturen Oberflächentemperaturen über 70°C annehmen. Vorsicht bei Berührung!
- Geeignete Schläuche verwenden ⇨ Kapitel 6.3
- Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern. Abknicken der Schläuche vermeiden!
- Schläuche von Zeit zu Zeit auf eventuelle Materialermüdung überprüfen!
- Wärmeträgerschläuche und andere heiße Teile dürfen nicht mit dem Netzkabel in Berührung kommen!
- Bei Verwendung des Thermostaten als Umwälzthermostat kann durch Schlauchbruch heiße Flüssigkeit austreten und zu einer Gefahr für Person und Material werden.
- Wird kein externer Verbraucher angeschlossen muss der Druckstutzen verschlossen (Verschlussstopfen benutzen) oder mit dem Rücklaufstutzen kurzgeschlossen sein.
- Die Wärmeausdehnung der Badöle bei steigender Badtemperatur beachten!
- Je nach verwendeter Badflüssigkeit und Betriebsart können toxische Dämpfe entstehen. Für geeignete Absaugung sorgen!
- Bei Wechsel der Badflüssigkeit von Wasser auf Wärmeträger für Temperaturen über 100°C alle Wasserreste, auch aus Schläuchen und Verbrauchern sorgfältig entfernen, sonst → Verbrennungsgefahr durch Siedeverzüge!
- Vor Reinigung, Wartung oder Bewegen des Thermostats Netzstecker ziehen!
- Reparaturen im Steuerteil nur von Fachkräften durchführen lassen!
- Werte für Temperaturkonstanz und Anzeigegenauigkeit gelten unter normalen Bedingungen nach DIN 12876. Elektromagnetische Hochfrequenzfelder können in speziellen Fällen zu ungünstigeren Werten führen. Die Sicherheit wird nicht beeinträchtigt!

Besondere Symbole:

	Vorsicht:	Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch unsachgemäße Handhabung zu Personenschäden kommen kann.
	Hinweis:	Hier soll auf etwas Besonderes aufmerksam gemacht werden. Beinhaltet unter Umständen den Hinweis auf eine Gefahr.
	Verweis	Weist auf weitere Informationen in anderen Kapiteln hin.

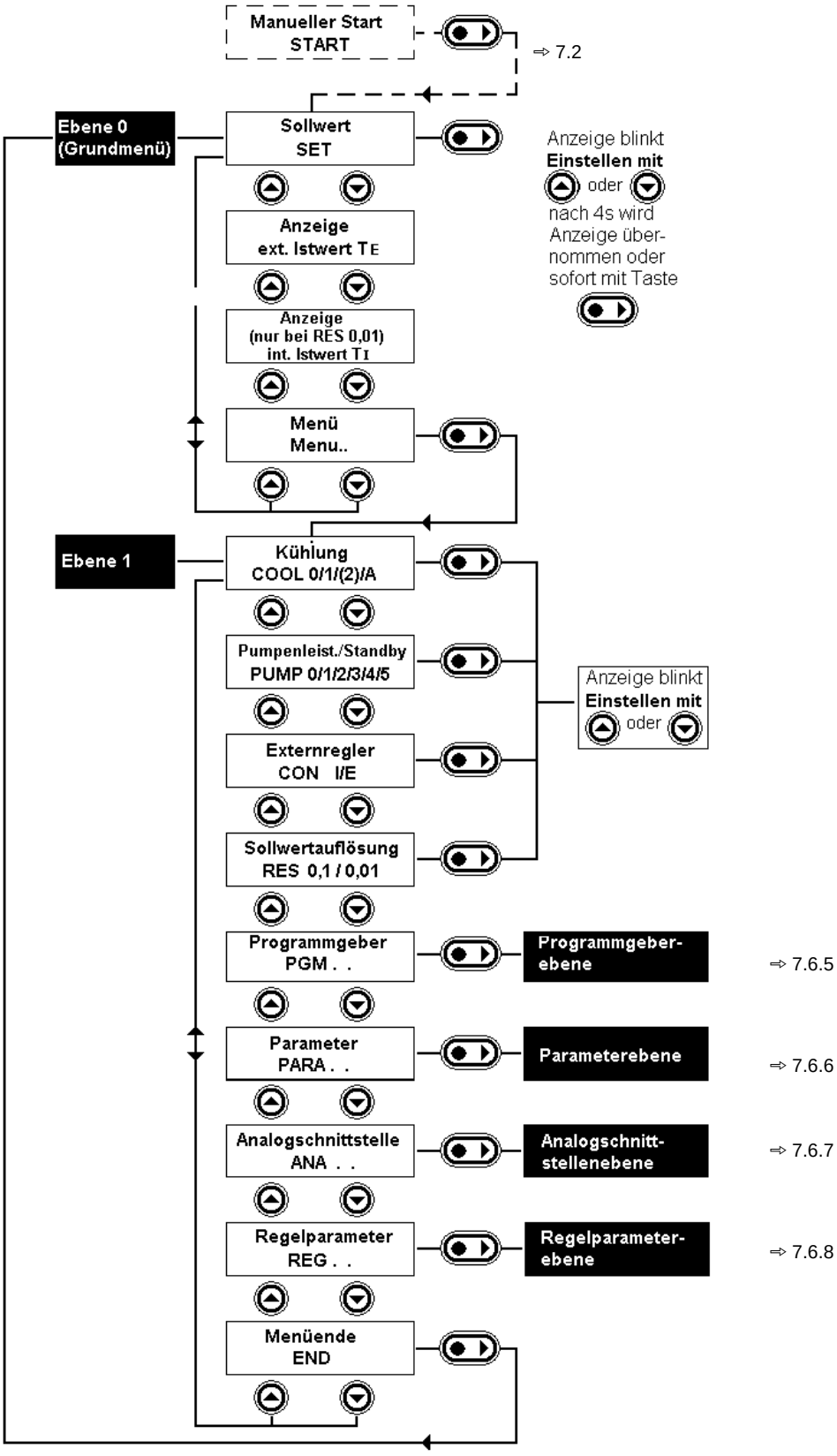
2 Kurzanleitung

Diese Kurzanleitung soll Ihnen einen schnellen Einstieg in die Bedienung des Gerätes geben. Für den sicheren Betrieb der Thermostate ist es jedoch unbedingt erforderlich, die ganze Anleitung sorgfältig zu lesen und die Sicherheitshinweise zu beachten!

1. Geräte aufbauen bzw. komplettieren ⇨ Kapitel 6.
   Anschluss der Schlauchverbindungen beachten ⇨ Kapitel 6.1. und 6.4.
2. Geräte mit entsprechenden Badflüssigkeiten füllen. (⇨ Kapitel 6.3.). Die Geräte sind für den Betrieb mit nichtbrennbaren und brennbaren Flüssigkeiten gem. EN 61010-2-010 ausgelegt. → Füllhöhe beachten! (⇨ Kapitel 6.2.)
3. Gerät nur an Steckdose mit Schutzleiter anschließen. Angaben auf dem Typenschild mit der Netzspannung vergleichen.
4. 

   Übertemperaturabschaltpunkt auf einen Wert deutlich über Raumtemperatur einstellen ⇨ Kapitel 7.5.1.
5. Gerät einschalten .
6. Bei aktivierter Funktion "Manueller Start“ (Anzeige **STArt**)Taste drücken, um Gerät zu starten und ins Grundmenü zu gelangen.

7. Geräteeinstellung



Um in jedem Fall eine Grundeinstellung für fast alle Funktionen zu erhalten, die den Basisbetrieb mit Internregelung ermöglicht, gibt es im Menü Parameter die Defaultfunktion ⇨ Kapitel 7.6.6.8

3 Bedien- und Funktionselemente

LED grün, Netz EIN

Menütasten

Pumpenanschluss:
Rücklauf zum Bad
Druckstutzen, Druckausgang
(siehe Beschriftung Außenmantel)

Badbrücke

Einstellung
Übertemperaturabschaltpunkt

Netzschalter

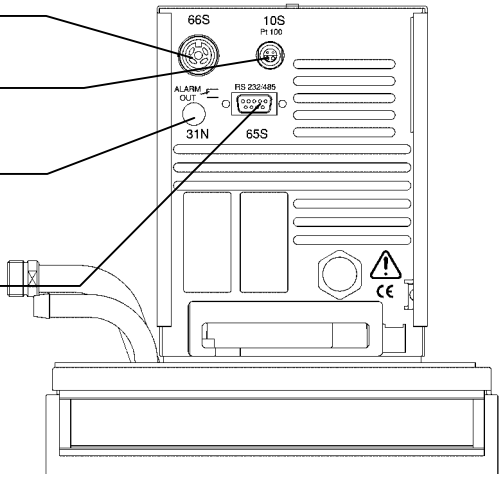
Baddeckel

Analog Input/ Output 66S

Pt 100 ext. 10S

Alarmkontakt 31N

RS 232/ 485 65S



4 Gerätebeschreibung

4.1 Umgebungsbedingungen

Die Verwendung des Temperiergerätes ist nur unter den in DIN EN 61010-2-010:2003 und DIN EN 61010-1:2001 angegeben Bedingungen zulässig:

- Inbetriebnahme nur in Innenräumen.
- Höhe bis 2000m über Meeresspiegel.
- Untergrund dicht, eben, rutschfest und nicht brennbar.
- Wandabstand einhalten (⇨ Kapitel 6.1 Zusammenbau und Aufstellen).
- Umgebungstemperatur (⇨ Kapitel 9 Technische Daten (nach DIN 12876)).
  Die Umgebungstemperatur ist für einen fehlerfreien Betrieb unbedingt einzuhalten.
- Netzspannungsschwankungen (⇨ Kapitel 9 Technische Daten (nach DIN 12876)).
- Höchste relative Luftfeuchte 80% bis 31°C und linear bis 40°C auf 50% abnehmend.
- Überspannungs-Kategorie II und Transitente Überspannungen gemäß der Kategorie II.
- Verschmutzungsgrad: 2.

4.2 Gerätetypen

Die Typenbezeichnung der Ecoline – Kältethermostate setzt sich aus dem vorangestellten R (zur Kennzeichnung des Kältegeräts), der Regeleinheit E 300 und dem Typ der Bad- und Kühlungsbaugruppe zusammen.

Beispiel: Regeleinheit E 300 und Bad RE 007 ergibt Thermostattyp RE 307.

4.3 Badgefäße

Die Geräte haben ein Edelstahl Badgefäß, dessen ca. Gesamtvolumen in Litern den letzten beiden Ziffern der Typenbezeichnung entspricht (Beispiel: Bad RE 306 = ca. 6 Liter).

Ein Teil dieses Volumens steht für die Einbringung von Objekten bereit.

Ausnahme!

Der Typ RE 305 ist speziell zur Temperierung von externen Gefäßen optimiert und hat somit **kein** Nutzvolumen, in das Objekte eingebracht werden können.

4.4 Pumpe

Alle Geräte sind mit einer Druckpumpe mit Variodrive - Antrieb ausgestattet. Die Pumpe hat einen Ausgang mit einem schwenkbaren Ausflusskrümmer. Bei den Bad-/ Umwälzthermostaten ist dieser mit dem Pumpenstutzen für externe Temperierkreise verbunden. Ein zusätzlicher Ausgang dient der badinternen Umwälzung. Durch Drehen des Strömungsstellknopfes kann der Förderstrom manuell zwischen beiden Ausgängen umgeschaltet bzw. aufgeteilt werden.

Im Aufheizbereich arbeitet die Pumpe bis zu Viskositäten von 150 mm²/s. Im Regelbetrieb sollten 30 mm²/s nicht überschritten werden.

Über das Bedienmenü kann für die Pumpe eine von fünf Förderleistungsstufen ausgewählt werden. Bei kleinen Badthermostaten (z.B. RE 306) ist Leistungsstufe 1 bis 3 sinnvoll.

Bei Betrieb als Umwälzthermostat mit externem Verbraucher ist eine höhere Leistungsstufe sinnvoll, um die Temperaturdifferenz u.a. auch bei höheren Temperaturen in Verbindung mit Ölen als Badflüssigkeiten klein zu halten.

Die Pumpenanschlüsse der Typen RE 3xx sind mit Nippeln M 16 x 1 ausgestattet.

Der Druckstutzen der Pumpe kann ohne schädliche Wirkung für die Pumpe verschlossen werden.

Pumpenkennlinien (⇨ Kapitel 9 Technische Daten)

4.5 Material

Alle mit der Badflüssigkeit in Berührung kommenden Teile sind aus hochwertigem, der Betriebstemperatur angepassten Material. Verwendet wird Edelstahl – Rostfrei, die Kunststoffe PPS, sowie Fluorkautschuk.

4.6 Temperaturanzeige, Regelung und Sicherheitskreis

Die Geräte sind mit einem zweizeiligen, hinterleuchteten LC - Display zur Anzeige der Mess- und Einstellwerte sowie der Betriebszustände ausgestattet. Die Eingabe des Sollwertes und weiterer Einstellungen erfolgt Menügeführt über zwei bzw. drei Tasten.

Ein Pt 100 Temperaturfühler erfasst die Vorlauftemperatur im Bad. Ein hochauflösender AD-Wandler verarbeitet den Messwert. Die weitere Messwertverarbeitung erfolgt über einen speziellen Regelalgorithmus zur Ansteuerung des netzrückwirkungsarmen Heizungsstellgliedes und der Kompressorautomatik.

Über eine Buchse (10 S) kann ein externes Pt 100 zur Erfassung einer externen Temperatur angeschlossen werden. Dieser Wert kann angezeigt werden und bei Bedarf als Regelgröße bei eingeschaltetem Externregler (Kaskadenregelung) Verwendung finden. Somit regelt das System auf den externen Messwert und nicht auf die Vorlauftemperatur.

Das Sicherheitssystem entspricht EN 61010-2-010. Es kommt ein zweikanaliges System zur Anwendung, bei welchem sich die beiden Mikrocontroller gegenseitig kontrollieren. Es gibt eine Unterniveauerfassung und einen zweiten Badtemperaturfühler (Pt 100) für den Sicherheitskreis zur Abschaltung bei Übertemperatur und zur Kontrolle des Mess- bzw. Regelfühlers.

Der Übertemperaturabschaltpunkt wird mit Schraubendreher (Werkzeug) an dem Kontrollkopf eingestellt. Dabei wird der Einstellwert automatisch auch am Display angezeigt.

Bei Unterniveau, Übertemperatur und einigen Systemstörungen wird die Heizung allpolig abgeschaltet. Die Pumpe und Kältemaschine werden ebenfalls abgeschaltet.
Diese Störungsabschaltung ist bleibend, d. h. nach Beseitigung der Störung muss durch Betätigung der Taste die Speicherung zurückgesetzt (entsperrt) werden. Die Speicherung bleibt auch nach Netzabschaltung erhalten.

Weitere Gerätefunktionen sind in den entsprechenden Kapiteln und in Kapitel 7 Inbetriebnahme beschrieben.

4.7 Programmgeber

Die Geräte sind mit einer Programmgeberfunktion ausgestattet, die das Abspeichern von 5 Temperatur-Zeit-Programmen ermöglicht. Jedes Programm besteht aus mehreren Temperatur-Zeit-Segmenten. Dazu gehören noch die Angaben, wie oft das Programm durchlaufen werden soll. Die Summe aller Segmente aller Programme kann maximal 150 sein.

4.8 Schnittstellen

Steckverbinder für Störungs- (Alarm) Kontaktausgang, Analoge Ein- und Ausgänge, externes Pt 100 und serielle RS 232 / RS 485 Schnittstellen befinden sich an der Rückseite des Kontrollkopfes.

Weitere Schnittstellenbeschreibung in Kapitel 7.7 und 7 Inbetriebnahme.

4.9 Kühlaggregat

Die Kältemaschine besteht im wesentlichen aus einem vollhermetisch gekapselten Kompressor. Die Abfuhr der Kondensations- und Motorwärme erfolgt über einen ventilatorbelüfteten Rippenrohrkondensator. Hierbei wird die Frischluft an der Gerätevorderseite angesaugt und erwärmt, nach hinten und seitlich abgegeben. Um eine einwandfreie Luftzirkulation zu gewährleisten, dürfen die Belüftungsöffnungen nicht eingeengt werden.

Während die Kältemaschine bei Arbeitstemperaturen unterhalb ca. 30°C im Dauerlauf dem Bad eine gewisse Wärmemenge entzieht, heizt der Heizkörper mit einer durch die Regelung automatisch angepassten Heizleistung dagegen.

Die Kompressoren sind mit einem Temperaturwächter ausgerüstet, der auf Kompressortemperatur und Kompressorstromaufnahme anspricht. Außerdem ist das Kühlsystem mit einem Druckwächter gegen Überdrücke abgesichert. Die Zuschaltung des Kühlaggregats erfolgt automatisch oder manuell über das Bedienmenü (⇨ Kapitel 7.6.1.).

Die Gerätetypen RE 305, RE 307, RE 310, RE 312 und RE 320 sind zusätzlich mit einer Leistungsanpassung ausgestattet, die in vielen Betriebszuständen Energie spart, das Kälteaggregat schont und eine bessere Temperaturkonstanz ergibt. Auch diese kann automatisch oder manuell betrieben werden.

Bei Ansprechen des Störungskreises wird auch das Kühlaggregat abgeschaltet.

Abkühlkurven (⇨ Kapitel 9 Technische Daten)

5 Auspacken

Nach dem Auspacken zuerst Gerät und Zubehör auf eventuelle Transportschäden überprüfen. Sollten wider Erwarten Schäden an dem Gerät erkennbar sein, muss der Spediteur oder die Post benachrichtigt werden, damit eine Überprüfung stattfinden kann.

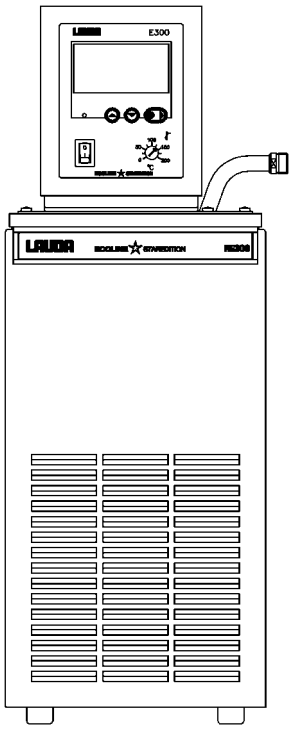
Serienmäßiges Zubehör:

Artikel-nummer	Anzahl	Bezeichnung	
LDSM 2002	1	WinTherm Plus	CD-Rom mit PC-Software
HDQ 084	1	Baddeckel RE 004	nur bei RE 304
HDQ 086	1	Baddeckel RE 012	bei RE 305, RE 310 und bei RE 312
HDQ 085	1	Baddeckel FBC 020	bei RE 306 und bei RE 307
HDQ 082 HDQ 083	1 1	Baddeckel E 012 Baddeckel E 020	nur bei RE 320
HKO 026 HKM 032	2 2	Olive Ø 13mm Überwurfmuttern (M16 x 1)	
HKN 065	2	Verschlussstopfen	
EZB 260	1	Warnschild	
YACD 0065	1	Betriebsanleitung	
		Garantiekarte	**Bitte ausgefüllt an LAUDA zurückschicken!**

6 Vorbereitungen

6.1 Zusammenbau und Aufstellen

– Gerät auf ebener Fläche aufstellen



– Das Gerät darf niemals gekippt werden oder kopfüber stehen!

– Nach Transport möglichst 2 Stunden vor Inbetriebnahme aufstellen.

– Lüftungsöffnung an Geräterückseite und Geräteunterteil nicht verdecken.

– Mindestens 40cm Abstand halten.

Strömungsstellknopf so einstellen, dass bei Betrieb als Badthermostat (ohne externen Verbraucher) die Strömung an der Öffnung für die Badumwälzung austritt (Abb. 3) oder Pumpenstutzen kurzschließen.

Betrieb mit externem Verbraucher
(Umwälzthermostat) (⇨Kapitel 6.4.)

Einstellmöglichkeiten der Pumpenabgänge (⇨Kapitel 6.4)

Abb. 1: Strömungsstellknopf am linken Anschlag

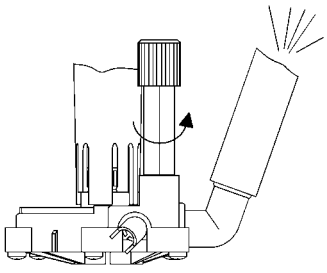


Abb. 2: Strömungsstellknopf in Mittelstellung

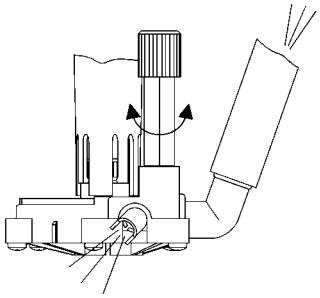
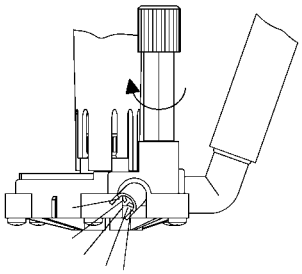


Abb. 3.: Strömungsstellknopf am rechten Anschlag



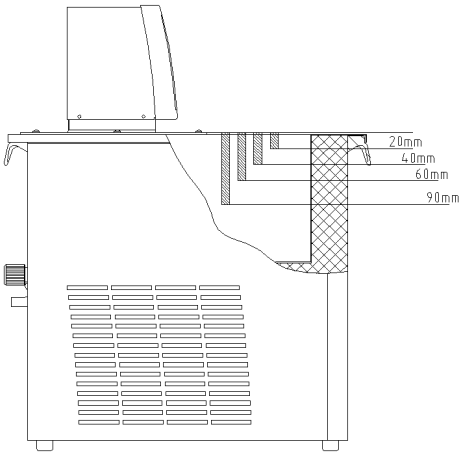
– Bei Betrieb als Badthermostat ohne externen Verbraucher muss der Druckstutzen verschlossen (Verschlussstopfen benutzen) oder mit dem Rücklaufstutzen kurzgeschlossen sein.

– Bei Badtemperaturen über 70°C ist der mitgelieferte Aufkleber an gut sichtbarer Stelle am Bad anzubringen.

- Das Gerät kann bis zu einer Umgebungstemperatur von 40°C sicher betrieben werden.
- Je nach Belastung des Kühlaggregates kann es zu einer vorübergehenden Abschaltung kommen, besonders, wenn die Umgebungstemperatur über 35°C liegt. Außerdem bedingt eine erhöhte Umgebungstemperatur eine verringerte Kühlleistung.
- Bei Inbetriebnahme des Kühlaggregates nach einer längeren Stillstandsphase können je nach Raumtemperatur und Gerätetyp bis zu 30min. vergehen, bis die Nennkühlleistung zur Verfügung steht.

6.2 Füllen und Entleeren

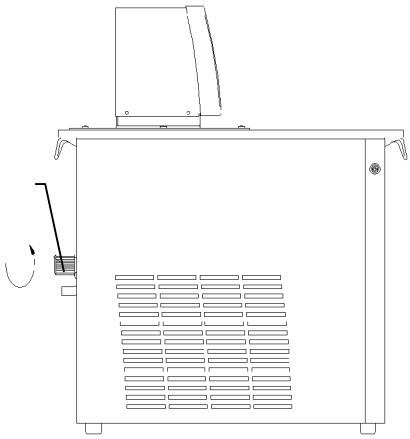
Füllen



- Entleerungshahn schließen
- Maximale Füllhöhe 20mm unterhalb Badbrücke.
- Optimaler Betrieb bei 20-40mm unter Badbrücke.
- Betrieb bis 60mm unter Badbrücke möglich.
- Unterniveauabschaltung bei ca. 90mm unter Badbrücke!!!

- Bei Verwendung von Wärmeträgerölen darauf achten, dass sich diese bei Erwärmung ausdehnen (ca. 8% / 100°C).
- Bei angeschlossenem externen Verbraucher tritt die Gesamtausdehnung im Bad auf.

Entleeren



Entleerungs-
hahn

- Thermostat ausschalten, Netzstecker ziehen!
- Badflüssigkeit über Entleerungshahn ablassen, dazu → Schlauch aufstecken.

- Die Geräte sind für den Gebrauch mit nichtbrennbaren und brennbaren Flüssigkeiten gem. EN 61010-2-010 ausgelegt. Brennbare Flüssigkeiten dürfen nicht höher als 25 °C unter Brennpunkt verwendet werden (⇨ Kapitel 6.3.).
- Vorschriften zur Entsorgung der benutzten Temperierflüssigkeit beachten.
- Darauf achten, dass bei Anschluss eines externen Verbrauchers das Flüssigkeitsniveau durch Auffüllen des Verbrauchers nicht unzulässig absinkt → evtl. Flüssigkeit nachfüllen.

Temperierflüssigkeit nicht in heißem Zustand oder bei Temperaturen unter 0°C entleeren!

6.3 Badflüssigkeiten und Schlauchverbindungen

Badflüssigkeiten

LAUDA Bezeichnung		Arbeits-tem-peratur-bereich	Chem. Bezeichnung	Visko-sität (kin)	Viskosität (kin) bei Temperatur	Brenn-punkt	Bestellnummer Gebinde		
	Ehemalige Bezeich-nung	von °C bis °C		mm²/s bei 20°C	mm²/s		5 l	10 l	20 l
Aqua 90 ①	Wasser	+5...+90	entkalktes Wasser ①	1	--	--	LZB 120	LZB 220	LZB 320
Kryo 30 ②	G 100 ②	-30...+90	Monoethylen-glykol/Wasser	4	50 bei -25°C	--	LZB 109	LZB 209	LZB 309
Kryo 51	---	-50...+120	Silikonöl	5	34 bei -50°C	> 160	LZB 121	LZB 221	LZB 321
Kryo 20	160 MS	-20...+180	Silikonöl	11	28 bei -20°C	> 230	LZB 116	LZB 216	LZB 316
Ultra 350 ③	330 SCB ③	+30...+200	Synth. Wärmeträger	47	28 bei +30°C	> 240	LZB 107	LZB 207	LZB 307
Therm 200	RDS 50	+60...+200	Silikonöl	44	28 ... +60°C	> 362	LZB 117	LZB 217	LZB 317

① Bei höheren Temperaturen → Verdampfungsverluste → Badabdeckungen benutzen (⇨ Kapitel 10). Destilliertes Wasser oder vollentsalztes Reinstwasser nur verwenden nach Zugabe von 0,1g Soda (Na_2CO_3 Natriumcarbonat) / Liter Wasser, sonst → Korrosionsgefahr!

② Wasseranteil sinkt bei längerem Arbeiten mit höheren Temperaturen → Gemisch wird brennbar (Flammpunkt 128°C). → Mischungsverhältnis überprüfen mittels Dichtespindel.

③ Nicht in Verbindung mit EPDM-Schlauch verwenden!

– Bei der Auswahl der Badflüssigkeit ist zu beachten, dass an der unteren Grenze des Arbeitstemperaturbereichs durch die steigende Viskosität mit einer Verschlechterung der Eigenschaften zu rechnen ist. Deshalb Arbeitstemperaturbereiche nur bei Bedarf ganz ausnutzen.

– Einsatzbereiche der Badflüssigkeiten und Schläuche sind allgemeine Angaben, die durch den Betriebstemperaturbereich der Geräte eingeengt werden können.

Silikonöle führen bei Silikonkautschuk zu starker Quellung → Silikonöl nie mit Silikonschläuchen verwenden!

DIN – Sicherheitsdatenblätter können bei Bedarf angefordert werden!

Schlauchverbindungen

a) Elastomerschläuche

Schlauchart	lichte Weite Ø mm	Temperatur-bereich °C	Einsatzbereich	Bestellnummer
EPDM-Schlauch unisoliert	9	+10...+120	für alle Temperierflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	**RKJ 111**
EPDM-Schlauch unisoliert	12	+10...+120	für alle Temperierflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	**RKJ 112**
EPDM-Schlauch isoliert	12 Außen Ø. ca. 35mm	-60...+120	für alle Temperierflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	**LZS 021**
Silikonschlauch unisoliert	11	+10...+100	Wasser Wasser/ Glykol-Gemisch	**RKJ 059**
Silikonschlauch isoliert	11 Außen Ø. ca. 35mm	-60...+100	Wasser Wasser/ Glykol-Gemisch	**LZS 007**
Viton	11	+10...+200	für alle Temperierflüssigkeiten	**RKJ 091**
Viton isoliert	8,5 Außen Ø. ca. 30mm	-60...+150	für alle Temperierflüssigkeiten	**LZS 017**
Viton isoliert	11 Außen Ø. ca. 32mm	-60...+150	für alle Temperierflüssigkeiten	**LZS 018**

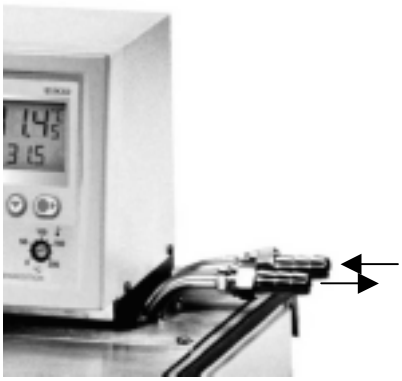
- EPDM-Schlauch ist nicht für Ultra 350 und nicht für Mineralöle geeignet!
- Silikonöle führen bei Silikonkautschuk zu starker Quellung → Silikonöl nie mit Silikonschläuchen verwenden!
- Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern.

b) Metallschläuche für RE 3xx – Typen aus Edelstahl-Rostfrei mit Überwurfmutter M 16x1, lichte Weite 10 mm

Typ	Länge (cm)	Temperaturbereich °C	Einsatzbereich	Bestellnummer
MC 50	50	+10...+400	mit Einfachisolierung für alle Temperierflüssigkeiten	**LZM 040**
MC 100	100	+10...+400	"	**LZM 041**
MC 150	150	+10...+400	"	**LZM 042**
MC 200	200	+10...+400	"	**LZM 043**
Pumpenkurzschluss	20	+10...+400	"	**LZM 044**
MK 50	50	-90...+200	mit Schaumisolierung für den Kältebereich für alle Temperierflüssigkeiten	**LZM 052**
MK 100	100	-90...+200	"	**LZM 053**
MK 150	150	-90...+200	"	**LZM 054**
MK 200	200	-90...+200	"	**LZM 055**
Pumpenkurzschluss	20	-90...+200	"	**LZM 045**

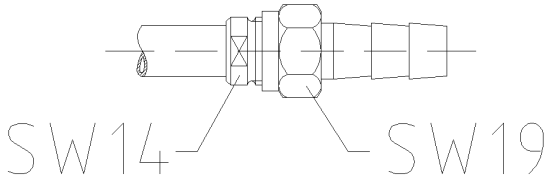
6.4 Anschluss externer Verbraucher

Betrieb als Umwälzthermostat

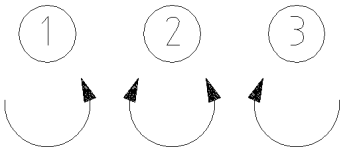


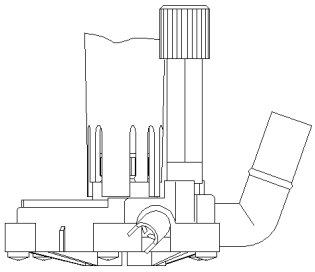
- Beim Betrieb als Umwälzthermostat ist auf möglichst kurze Schlauchverbindungen mit dem größtmöglichen Schlauch-Innendurchmesser zu achten. Sie ermöglichen den größten Volumenstrom.
- Schlauch mit 11-12 mm l. W. oder Metallschläuche (⇨ Kapitel 6.3.) mit Pumpenstutzen verbinden.
- Pumpenanschluss:
  – Rücklauf zum Bad (hinten)
  – Druckstutzen, Druckausgang (vorne)
  (⇨ Beschriftung Außenmantel)

☞
- Bei zu geringem Querschnitt des Schlauchs →Temperaturgefälle zwischen Bad und äußerem Verbraucher durch zu geringen Förderstrom. Badtemperatur entsprechend erhöhen.
- Immer für größtmögliche Durchgänge im externen Kreislauf sorgen!
- Bei Festziehen der Überwurfmuttern am Pumpennippel, mit Schlüssel SW 14 gegenhalten (siehe Abb.)!
- Wenn Externregelung benutzt werden soll, Pt 100-Fühler im externen Verbraucher vorsehen. (⇨ Kapitel 7.5.2 und 7.6.3)



⚠
- Bei höherliegenden Verbrauchern kann bei stehender Pumpe und Eindringen von Luft in den Temperierkreis auch bei geschlossenen Kreisläufen ein Leerlaufen des externen Volumens auftreten → Gefahr des Überlaufens des Thermostaten!
- Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern!
- Wenn kein äußerer Verbraucher angeschlossen ist, muss der Druckstutzen verschlossen oder mit dem Rücklaufstutzen kurzgeschlossen sein!





- Mit Strömungsstellknopf an Pumpenausgängen Aufteilung des Pumpenstroms entsprechend Temperieraufgabe wählen (⇨ Kapitel 6.1)
- Position ① → größter Förderstrom im externen Kreislauf. Der Strömungsstellknopf wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht.
- Position ②→ Förderstrom läuft durch Pumpenausgang und Auslass für die Badumwälzung. Strömungsstellknopf in mittlerer Position.
- Position ③ → externer Kreis wird gedrosselt und Auslass für Badöffnung ganz geöffnet. Strömungsstellknopf wird im Uhrzeigersinn gedreht.

- Strömungsstellknopf nur betätigen bei Badtemperaturen in Nähe der Raumtemperatur.
- Pumpenstutzen bei nicht angeschlossenem Schlauch auch in Position ③ mit Verschlussstopfen verschließen.

7 Inbetriebnahme

7.1 Netzanschluss

Angaben auf dem Typenschild mit der Netzspannung vergleichen.

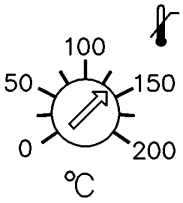
Gerät nach EMV-Norm EN 61326-1 Klasse B.

- Geräte nur an Steckdose mit Schutzleiter (PE) anschließen.
- Keine Haftung bei falschem Netzanschluss!
- Vergewissern Sie sich, dass die Steckdose mindestens folgende Sicherungen hat.

Netzspannung	Absicherung
230V	16A
208V	15A
115V	15A

- Der Anlaufstrom der Kältemaschine kann kurzzeitig deutlich über diesen Strömen liegen.
- Sicherstellen, dass ohne externen Verbraucher der Druckstutzen verschlossen oder mit dem Rücklaufstutzen kurzgeschlossen ist.
- Sicherstellen, dass das Gerät entsprechend Kapitel 6.2 gefüllt ist!

7.2 Einschalten



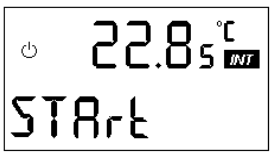
- Übertemperaturabschaltpunkt mit Schraubenzieher auf einen Wert deutlich über Raumtemperatur einstellen.

- Einschalten mit Hilfe des Netzschalters. Die grüne LED für " Netz EIN " leuchtet.

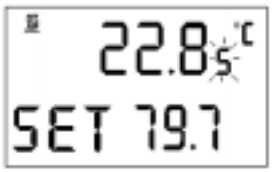
0,25s

- Es ertönt ein Signalton für ca. 0,25 s.

- Geräteselbsttest läuft an. Alle Anzeigesegmente und Symbole erscheinen für ca. 1 s. Danach Anzeige der Softwareversion (VER x.x) für ca. 1 s.



- Die Anzeige erfolgt nur, wenn die Funktion „Manueller Start aktiviert ist. Das bedeutet, dass nach jeder Abschaltung der Netzspannung das Gerät mit Taste gestartet werden muss.
(⇨ Kapitel 7.6.6.2)
Bei Einstellung "Autostart" erfolgt sofortiger Gerätestart und die nach folgende Anzeige erscheint.
Achtung: Bei gesperrter Tastatur (KEY-Funktion) muss zuerst die KEY-Funktion ausgeschaltet werden.
(⇨ Kapitel 7.3.2)



- Anzeige der aktuellen Badtemperatur (oben) mit 0,05°C Auflösung) und des Sollwertes. Pumpe läuft an. Es werden die Werte übernommen, die vor dem Abschalten aktiv waren.

- Evtl. Badflüssigkeit nachfüllen, die durch Auffüllen des externen Verbrauchers herausgepumpt wird.
- Wenn Pumpe nicht sofort entlüftet, schaltet das Gerät evtl. wieder aus, obwohl es ausreichend gefüllt ist (nur bei erstmaliger Inbetriebnahme).

- Doppelsignalton ertönt.

- Anzeige für Level (Unterniveau) erscheint.
- Störungsdreieck blinkt.

- Taste drücken, evtl. mehrmals wiederholen.
- Taste ebenfalls drücken, wenn Gerät im Störungszustand ausgeschaltet wurde.

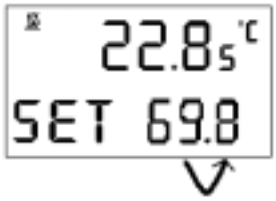
7.3 Tastenfunktionen

7.3.1 Allgemein

- Umschalten in nächste Ebene, wird auch durch 2 Punkte hinter Symbol markiert.
- Aktiviert Eingabe, Anzeige blinkt.

oder

- Innerhalb der jeweiligen Ebenen kann mit Tasten geblättert werden.
- oder Einstellen von Zahlenwerten.



- Beschleunigte Eingabe durch:
  a) Dauerbetätigung der Tasten **oder**
  b) Drücken einer der beiden Tasten, diese gedrückt halten, und gleich darauf kurzes Betätigen der anderen Taste.
- Durch kurzes Lösen (1 s) der Taste(n) und erneutem Drücken einer der Tasten wird eine **Stelle nach rechts** geschaltet.
- **Grundsätzlich gilt**: Nach Beenden der jeweiligen Einstellungen werden diese nach ca. 4 s automatisch übernommen **oder**
- sofortige Übernahme der Einstellung mit Taste.

7.3.2 Tastenverriegelung (KEY)

– Um unbefugte Eingriffe in die Geräteeinstellung über die Bedientasten zu vermeiden, können die Tastenfunktionen mit der Key-Funktion ausgeschaltet werden.

– Taste drücken und gedrückt halten

– Innerhalb 4s dazu drücken und gedrückt halten

es erscheint

– Und es bauen sich nacheinander 4x 0 auf.

– Dann erscheint **KEY**.

– Beide Tasten loslassen.
Die Tasten sind außer Funktion. Bei Betätigung erscheint **KEY**.

Zum Entriegeln:

– Taste drücken,
und gedrückt halten,

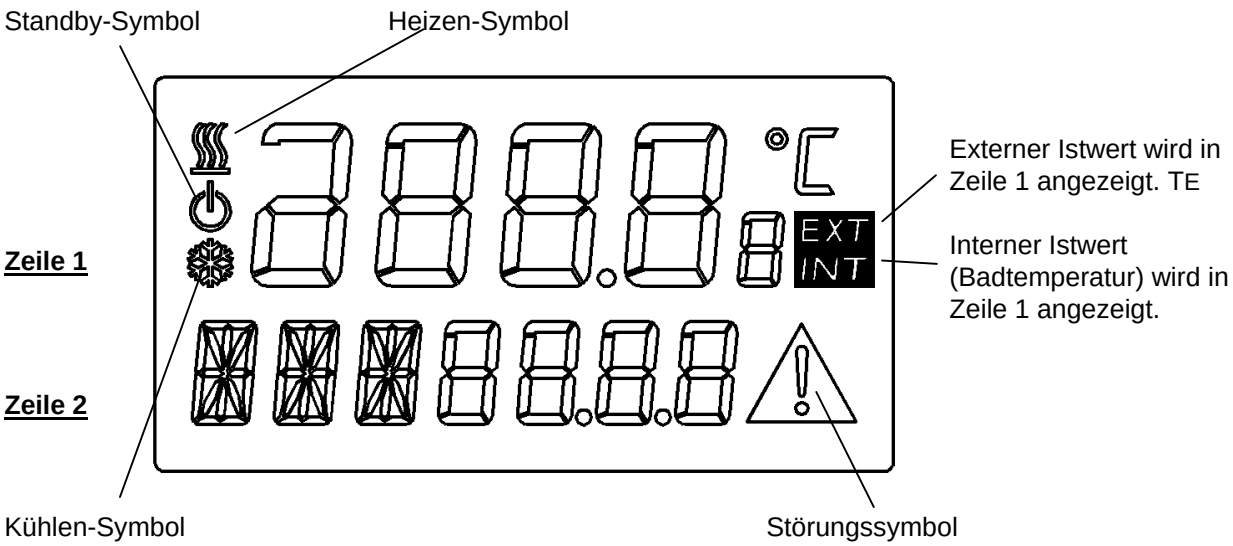
– Innerhalb 4s dazu gedrückt halten.

es erscheint

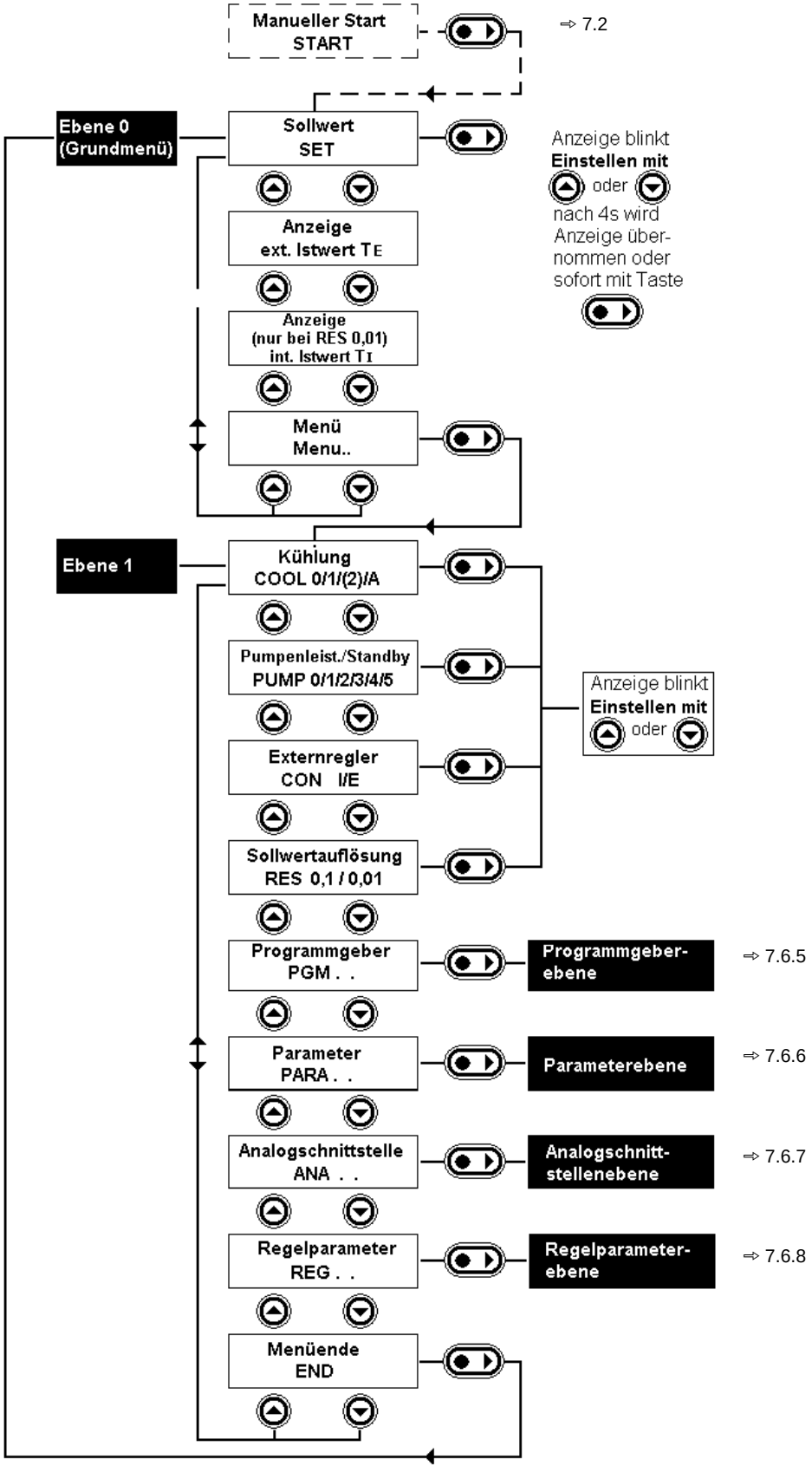
– Und die 4 x 0 bauen sich nacheinander ab und **KEY** verschwindet.

– Die Tastatur ist entriegelt.

7.4 LC-Display



7.5 **Ebene 0 (Grundmenü)** und Ebene 1



7.5.1 **Sollwerteinstellung** (Ebene 0)

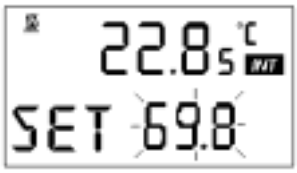
oder

– Tasten betätigen bis **SET** (Setpoint) erscheint.

– Betätigen, Anzeige blinkt.

oder

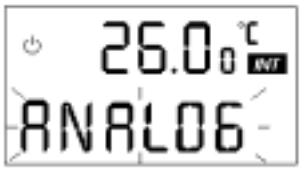
– Sollwert mit den beiden Tasten eingeben.
(⇨ Kapitel 7.3.1)



– Anzeige blinkt 4s → neuer Wert wird automatisch übernommen, **oder**

– Wert wird sofort übernommen mit Taste.

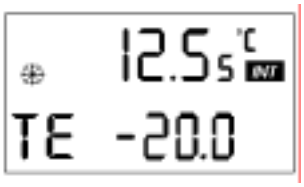
– Sollwert aus Sicherheitsgründen nur bis 2°C über Obergrenze des Betriebstemperaturbereichs des jeweiligen Gerätetyps einstellbar.



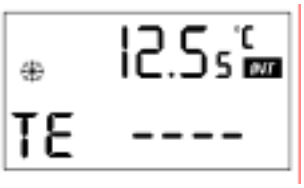
– Erscheint bei aktiviertem analogen Sollwerteingang (⇨ Kapitel 7.6.7.1)

7.5.2 Externer Istwert

– schaltet die 2. Zeile von Sollwert **SET** auf externen Istwert **TE**.



– oder bei aktivem Externregler auf Vorlauftemperatur **TI.**

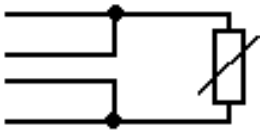


– Bei nicht angeschlossenem externen Pt 100 .

,

Anschluss des externen Pt 100 an Lemobuchse 10 S:

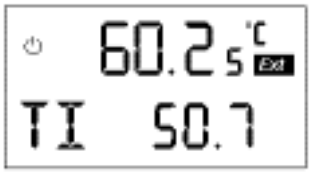
Kontakt			
1	+	I	Strompfad
2	+	U	Spannungspfad
3	-	U	Spannungspfad
4	-	I	Strompfad



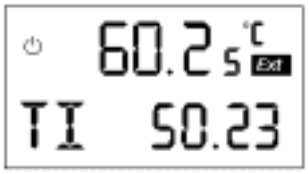
Pt 100
DIN EN 60751

- Stecker 4-polig Lemosa für Pt 100-Anschluss (Bestell-Nr. EQS 022).
- Geschirmte Anschlussleitungen verwenden. Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden.

7.5.3 Anzeigevarianten

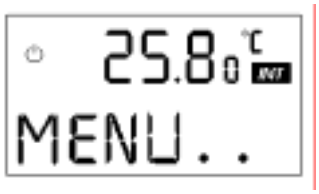


- Bei eingeschaltetem Externregler wird in Zeile 1 der externe Istwert angezeigt. Das Hinweisfeld wechselt von *Int* auf *Ext*.
  In Zeile 2 kann dann der Interne Istwert (Badtemperatur) angezeigt werden.



- Bei Einstellung der Sollwertauflösung (**RES**) auf 0,01°C (⇨ Kapitel 7.6.4) kann in Zeile 2 sowohl Badtemperatur **TI** als auch die externe Temperatur **TE** mit 0,01°C Auflösung angezeigt werden.

7.5.4 Menü . .

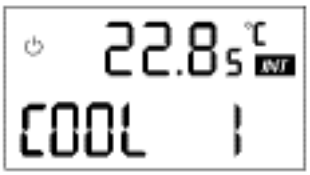


- Weiterschalten in Ebene 1.

7.6 Ebene 1

– Siehe 7.5

7.6.1 Kältemaschine



– Display zeigt aktuelle Badtemperatur, **COOL** und eingestellte Betriebsart an. Zum Ändern der Einstellung nebenstehende Taste drücken.

oder

– 0 = Kältemaschine AUS
1 = Kältemaschine EIN
2 = Kühlleistung ca. 50% (nur RE 305, RE 307, 310, 312, 320)
A = Automatischer Betrieb (⇨ Kapitel 4.9)

– Weiter mit Taste in Pumpenleistung

– Die Kältemaschine kann normalerweise in der Betriebsart A (Automatik) betrieben werden. Dabei schaltet die Kältemaschine je nach Temperatur und Betriebszustand automatisch ein oder aus.

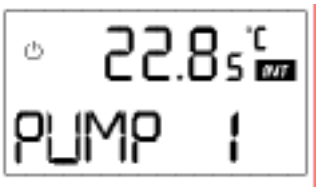
– In besonderen Fällen kann die Kältemaschine ganz aus → “0“, auf Dauerlauf → “I“ oder auf 50% Leistung “2“ geschaltet werden.

– Bei maximaler Heizleistung darf die Kältemaschine nicht manuell hinzugeschaltet werden, da sonst die maximalen Ströme (⇨ 7.1) überschritten werden.

– Die maximale Heizleistung wird bei großen Solltemperatursprüngen abgefordert.

7.6.2 Pumpenleistung

– mit Taste aus **COOL**-Funktion weiterblättern.

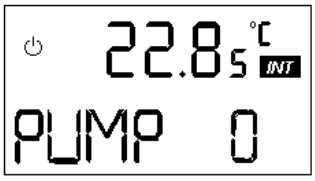


– Display zeigt aktuelle Badtemperatur, **PUMP** und momentane Leistungsstufe an. Zum Ändern der Einstellung nebenstehende Taste drücken.

– Anzeige blinkt ca. 4s.

– Während dieser Zeit beginnen, mit einer der Tasten die gewünschte Stufe einzustellen.
0 = Pumpe steht, Heizung aus, Kältemaschine aus (Stand-by). Das Symbol ⏻ im Display links leuchtet
1 = kleine Pumpenleistung
2 , 3 , 4 = mittlere Pumpenleistung
5 = größte Pumpenleistung

Stand-by



– Pumpe reagiert sofort hörbar.(Übernahme des Wertes nach ca. 4s).

– Weiter mit Taste in "Externregelung EIN oder AUS“ (**CON**)
oder

– mit Taste zurück in **COOL**

7.6.3 Externregelung (CON)

– Hier kann die Externregelung aktiviert werden:

– Normalerweise wird der externe Istwert von dem an der Buchse 10S angeschlossenen Pt 100 erfasst
⇨ Kapitel 7.5.2
Der externe Istwert kann auch über ein Normsignal (Buchse 66S) eingeschleift werden. (⇨ Kapitel 7.6.7.)

– I = Internregelung, das Gerät regelt auf Badtemperatur

– E = Externregelung **EIN**, die Regelung arbeitet als Kaskadenregler nach dem externen Istwert.

– Bei eingeschalteter Externregelung wird automatisch in Zeile 1 des Displays der externe Istwert angezeigt. Das Hinweisfeld wechselt von *Int* auf *Ext*.

– Bei nicht angeschlossenem Pt 100 an Buchse 10S und nicht eingeschaltetem analogem Normsignal (66S) erscheint **FAIL**, wenn versucht wird die Externreglung zu aktivieren.

– Mit Taste entsperren.

– Weiter mit Taste in "Anzeigeauflösung“

7.6.4 Einstellen der Sollwertauflösung (Anzeigeauflösung)

- mit Taste aus **CON**-Funktion weiterblättern.
- Aktuelle Badtemperatur wird angezeigt, sowie **RES** und eingestellte Anzeigeart.

- Zum Ändern der Einstellung nebenstehende Taste drücken.

oder

- Mit einer der beiden Tasten die gewünschte Anzeigeart einstellen.
  Normaleinstellung → 0,1 = 0,1°C Sollwertauflösung
  oder 0,01 = 0,01°C Sollwertauflösung,
  → statt SET wird bei der Sollwerteingabe nur S angezeigt.
  → Bei Auflösung 0,01 kann in Zeile 2 die Badtemperatur oder Externtemperatur mit 0,01°C Auflösung angezeigt werden (⇨ Kapitel 7.5.3)

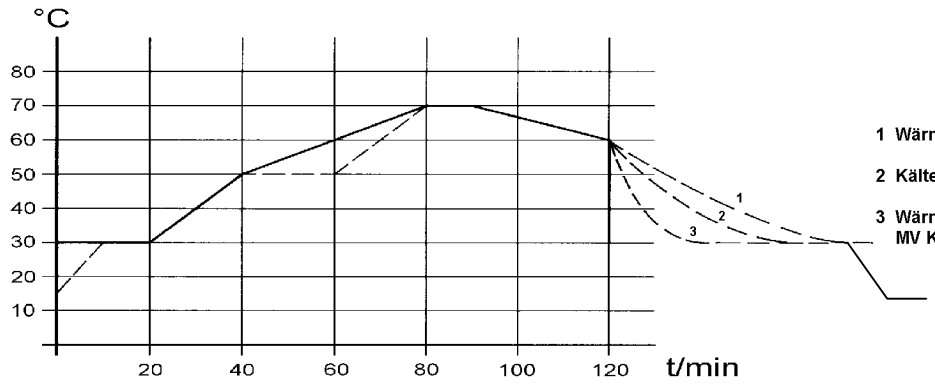
- Weiter mit Taste in Programmgeberebene

7.6.5 Programmgeberebene (PGM)

Die Programmgeberfunktion der Geräte erlaubt das Abspeichern von 5 Temperatur-Zeit-Programmen. Jedes Programm besteht aus mehreren Temperatur-Zeit-Segmenten. Dazu gehören noch die Angaben, wie oft das Programm durchlaufen werden soll (**LOOP**). Die Summe aller Segmente aller Programme kann maximal 150 sein. Ein Segment ist normalerweise eine Rampe, die durch die Zieltemperatur, d. h. die Temperatur am Ende des Segments und die Zeitdauer vom Beginn bis zum Ende des Segments beschrieben wird. Es sind Temperatursprünge, d. h. die Zeit ist Null oder auch Temperaturhaltephasen, d. h. die Temperatur am Anfang und Ende eines Segments sind gleich, möglich. Beim Start wird der aktuelle Sollwert als Anfangswert des ersten Segments übernommen.

- Es ist empfehlenswert den Sollwert vor Programmstart auf einen definierten Wert zu stellen und das Programm mit der gleichen Temperatur zu beenden.
- Der Programmgeber kann auch über die RS 232 gesteuert oder verändert werden.

7.6.5.1 Programmbeispiel



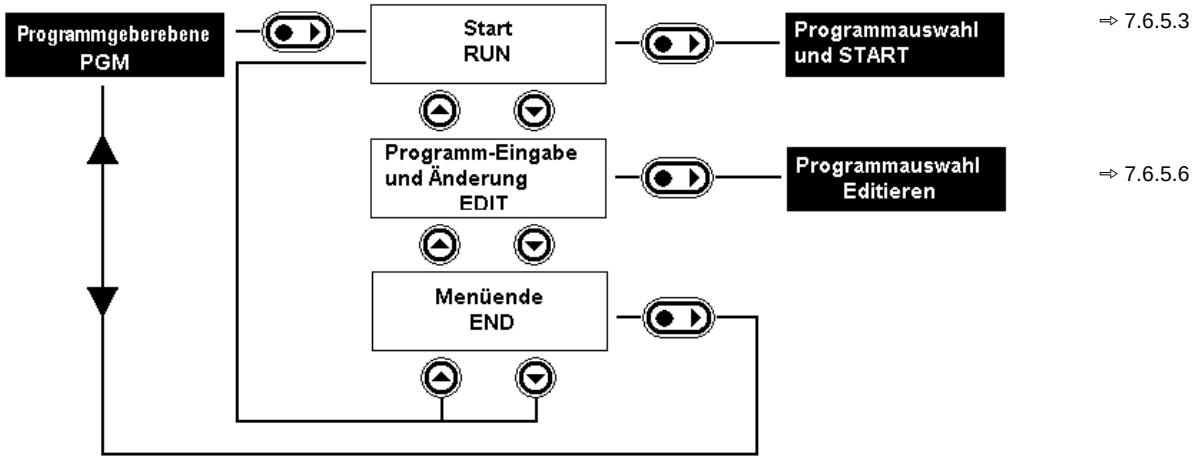
Abkühlzeit je nach Gerätetyp, Verbraucher

.

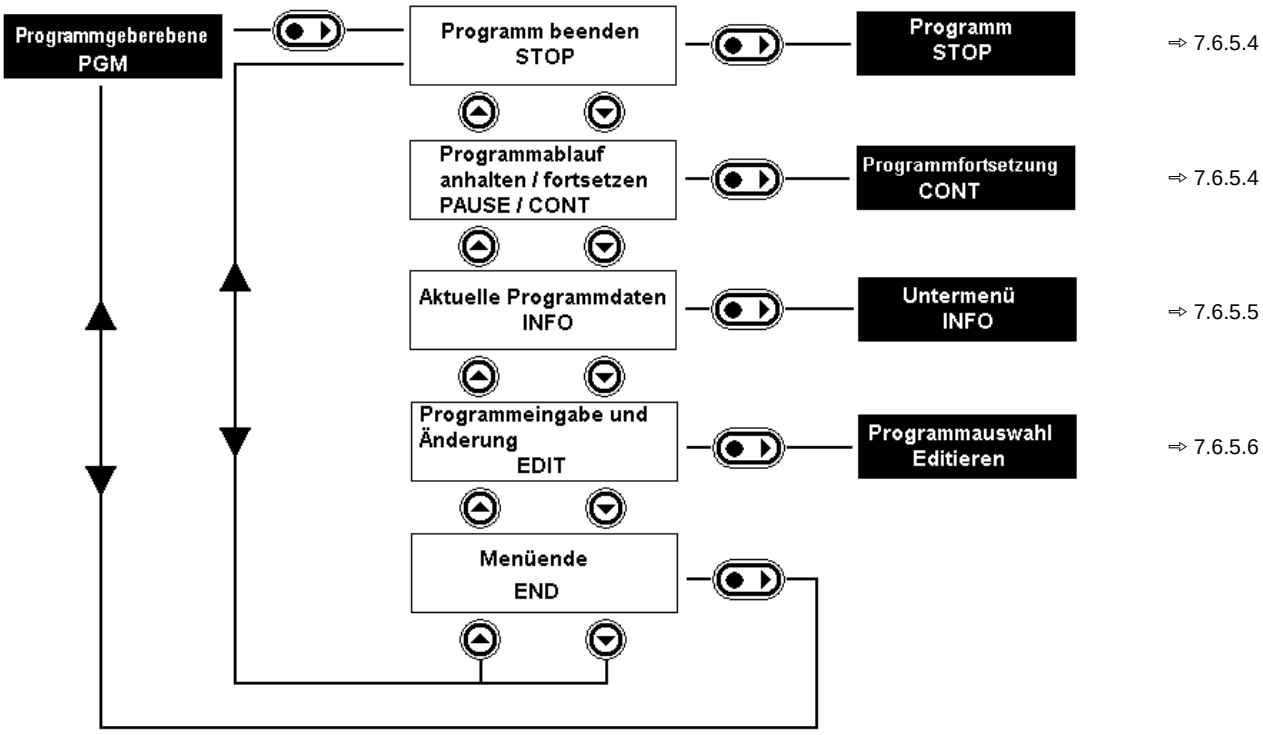
Originalprogrammbeispiel			Editiertes Programmbeispiel		
Segment	Temperatur °C	Zeit min	Segment	Temperatur °C	Zeit min
1	30,0	20	1	30,0	20
2	50,0	20	2	50,0	20
3	70,0	40	3	**50,0** ①	**20** ①
4	70,0	10	4	70,0	**20** ②
5	60	30	5	70	10
6	30	0	6	60	30
			7	60	0

① Neues Segment einfügen (⇨ Kapitel 7.6.5.3)
② Segmentzeit ändern (⇨ Kapitel 7.6.5.6)

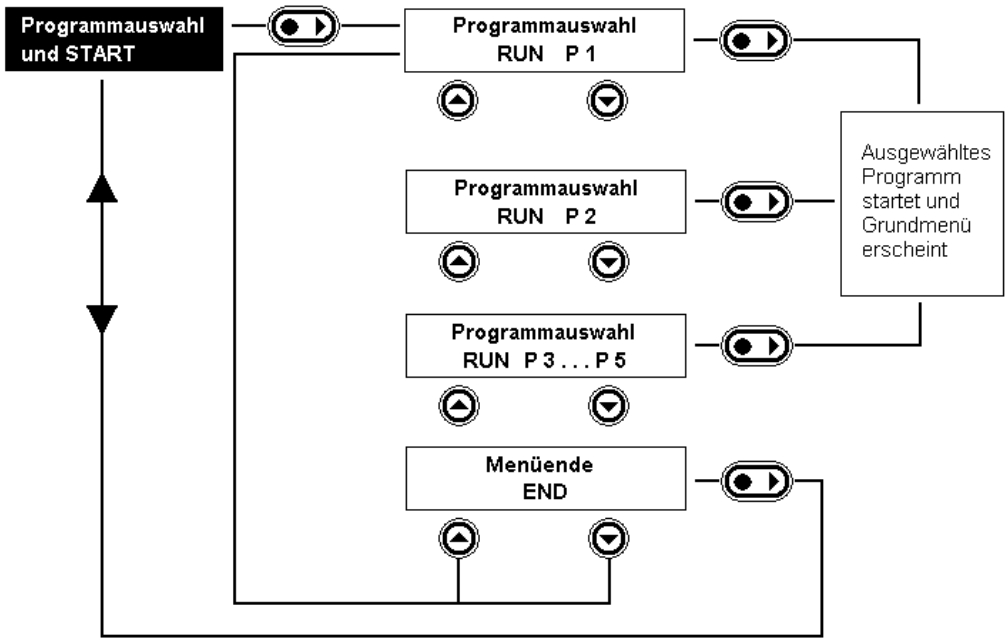
7.6.5.2 Menüstruktur

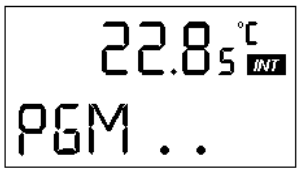


oder, wenn Programm läuft

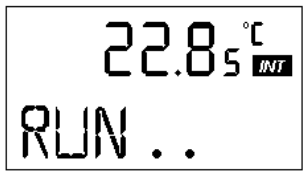


7.6.5.3 Programmauswahl und Start

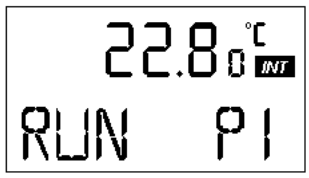




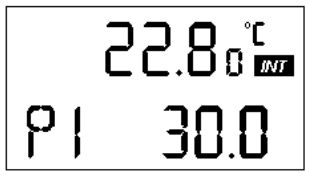
– Durch drücken der Taste gelangt man ins Untermenü der Programmgeberfunktionen.



– Durch drücken der Taste gelangt man zur Programmauswahl.



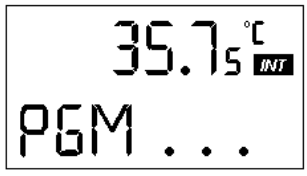
– Durch drücken der Tasten gelangt man zu Programm **P1, P2....P5**, **oder** auch zurück.

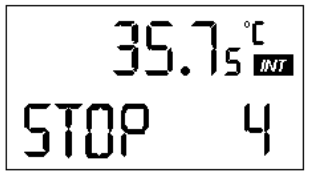


– Taste startet Programm. Anzeige springt ins Grundmenü (Ebene 0) und zeigt statt **SET** z. B. **P1** an. Dabei blinkt **P1** kurz. Das signalisiert, dass das Programm läuft. Wenn ein nicht belegter Programmplatz angewählt wird, erscheint im Grundmenü **SET**.

7.6.5.4 Programm beenden, anhalten, fortsetzen

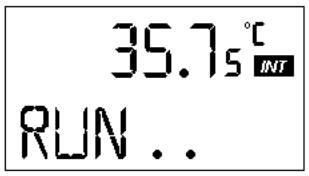
Beenden:





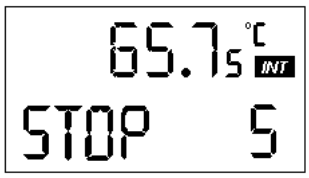
– Wenn man bei laufendem Programm ins **PGM**-Menü geht, erscheint **STOP** und die Programmnummer

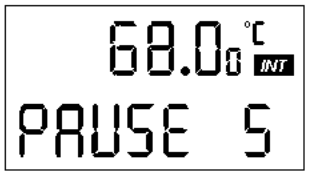
– D. h. durch Drücken der Taste wird der Programmlauf beendet. Der letzte Sollwert bleibt erhalten.



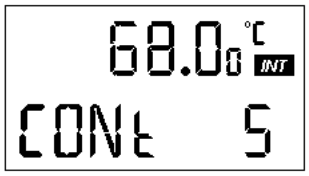
– Man befindet sich am Anfang des Startmenüs. Das Programm kann von Beginn (Segment 01) gestartet werden (⇨ Kapitel 7.6.5.3) oder das Menü kann über **END** verlassen werden (⇨ Kapitel 7.6.5.2).

Anhalten:



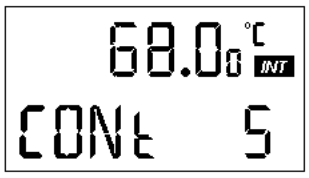


– Der Programmablauf wird an der aktuellen Stellen angehalten mit dem Befehl **PAUSE**. Die Anzeige wechselt zu **CONt**.



– Das Menü kann wie üblich über **END** verlassen werden.

Fortsetzen:

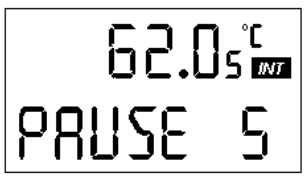


– Mit Taste das Programm an der Stelle fortsetzen, wo es angehalten wurde.

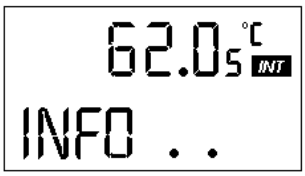
– Nach Netz AUS und wieder EIN, bei laufendem Programm, hält das Programm an, d. h. es kann mit **CONt** wieder fortgesetzt werden.

7.6.5.5 Untermenü INFO

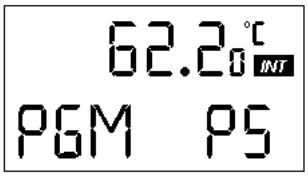
– In diesem Bereich kann man sich jederzeit bei laufendem Programm die aktuellen Programmdaten anzeigen lassen. (⇨ Menüstruktur 7.6.5.2).



– Von **PAUSE** oder **CONt** mit Taste in **INFO** Menü.



– Mit Taste wird in Zeile 2 des Displays die Nummer des ausgewählten Programms angezeigt.

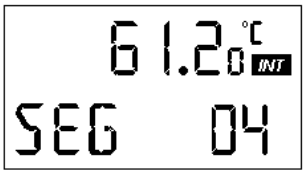


– In Zeile 2 Programm 5.

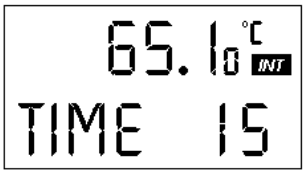
– Mit Taste wechselt die Anzeige zur aktuellen ausgewählten Programmschleife.

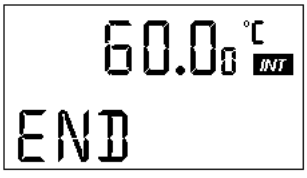
– “1“ bedeutet, dass sich das Programm noch im ersten Durchlauf befindet.

– Mit Taste wechselt die Anzeige, und zeigt die aktuell ausgewählte Segmentnummer an.



– Mit Taste wechselt die Anzeige zur abgelaufenen Zeit in Minuten im aktuellen Segment. Es wird die aktuell ausgewählte Minute angezeigt.





– Im Bereich **END** kann das Untermenü **INFO** verlassen werden.

7.6.5.6 Untermenü Editieren

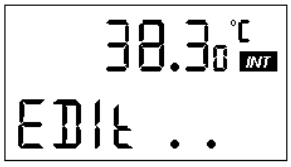
Hier gibt es folgende Funktionen:

- Programmauswahl
- Eingabe eines Programms
- Anzeige der Programmdaten eines abgespeicherten Programms und Änderung der Segmentdaten.
- Einfügen oder Anfügen eines neuen Segments.
- Löschen eines Segments.
- Eingabe der Anzahl der Programmdurchläufe

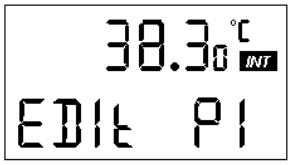
☞
- Programmänderungen werden erst nach Verlassen des Menüs **Edit** auf Dauer abgespeichert.
- Wenn der Programmgeber aktiv ist, können neue Segmente eingefügt und bestehende verändert werden, inklusive das momentan aktive. Des weiteren können alle Segmente, außer dem momentan aktiven, jederzeit gelöscht werden.
- Änderungen während des laufenden Segmentes sind möglich. Das Segment wird so fortgesetzt, als ob die Änderung seit Segmentbeginn gültig wäre.

  Aber: Ist die neue Segmentzeit kürzer als die schon abgelaufene Segmentzeit, dann wird das nächste Segment aktiviert.
- Ist eine Segmentzeit > 999 min vorgesehen, dann muss diese Zeit auf mehrere aufeinanderfolgende Segmente verteilt werden.

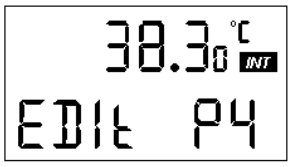
Programmauswahl:



- Editiermodus mit Taste bestätigen.

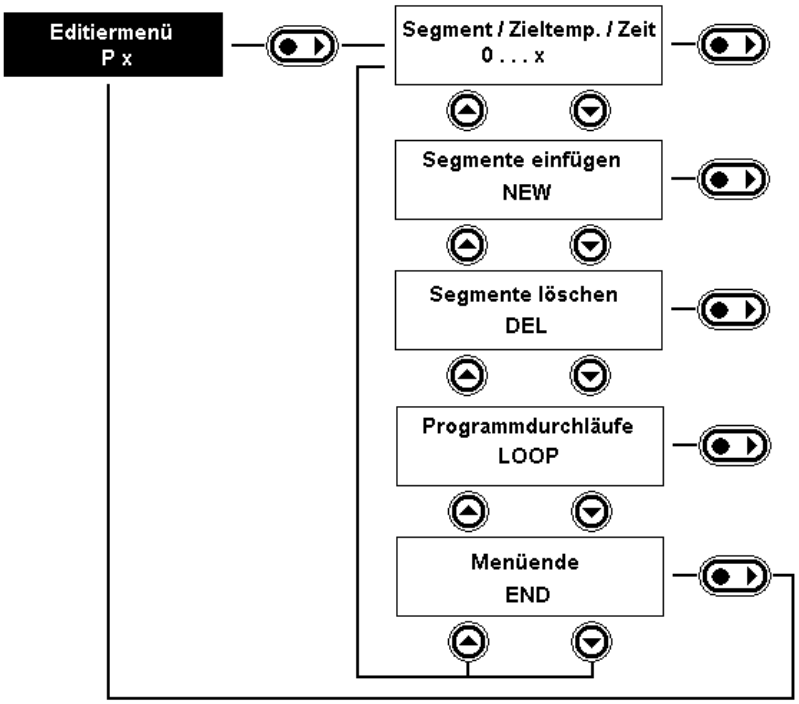


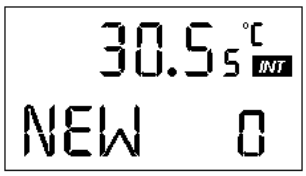
- Es erscheint die Auswahl für Programm 1 (**P1**).
- Mit der Taste kann **P2, P3, P4, P5** ausgewählt werden.



- Mit Taste bestätigen.

Eingabe eines Programms: ⇨ Programmbeispiel 7.6.5.2

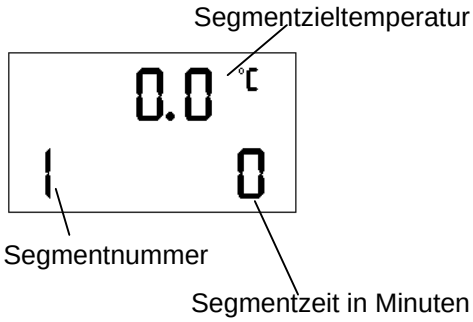




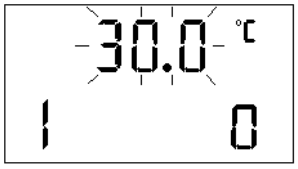
– Bei leerem Programmspeicherplatz erscheint diese Anzeige, d. h. es ist kein Segment definiert.

– Erhöht die Segmentzahl jeweils um 1, bis die gewünschte Anzahl der Segmente erscheint. Im Beispiel 6 Segmente.

– So oft betätigen, bis nachfolgende Anzeige erscheint. Die Segmentanzeige wird rückwärts durchlaufen.



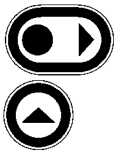
– Taste bestätigen. Segmentzieltemperatur blinkt mit kurzer AUS-Zeit.



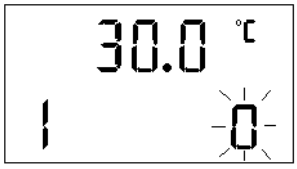
– Nochmals betätigen.

– Segmentzieltemperatur blinkt im Eingabemodus. (längere AUS-Zeit).

– Eingabe der Zieltemperatur.

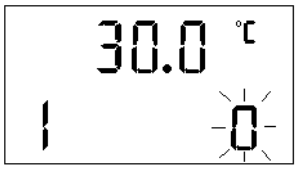


– Wert bestätigen oder automatische Übernahme nach 4s.



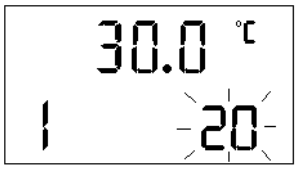
– Segmentzeit blinkt mit kurzer AUS-Zeit.

– Mit Taste bestätigen.

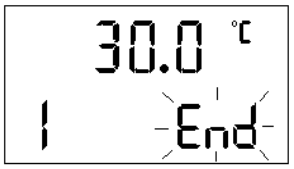


– Eingabe der Segmentzeit 0 ... 999 min.

– Bestätigen oder automatische Übernahme wie vor.

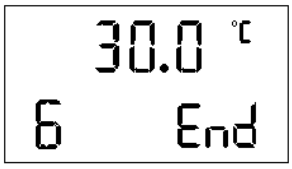


– Weiterschalten zu **End**.



– Beendet Eingabemodus für Segment 1.

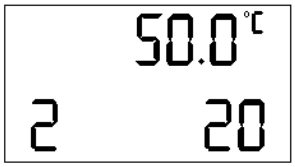
– Weiterschalten zu Segment 2. Weiter Eingabe wie Segment 1 usw. bis letztes Segment 6.



– Programm ist komplett eingegeben.
Es ist sinnvoll den Programmspeicherinhalt nochmals zu prüfen. Dazu mit zu Segment 1 zurück und mit nacheinander alle Segmentdaten anzeigen lassen.

Anzeige eines abgespeicherten Programms und Änderung der Segmentdaten:

– Einstieg wie unter Editieren, Programmauswahl beschrieben, dann mit die Segmentdaten durchblättern.



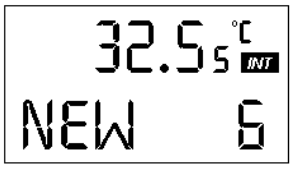
– Mit Editieren anwählen Temperaturwert blinkt kurz. Weiter wie Programmeingabe.

Anfügen oder Einfügen eines neuen Segments:

Beide Änderungen erhöhen die Segmentzahl!

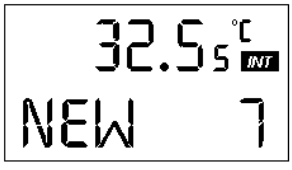
Anfügen:

– Erweitern eines Programms durch neue Segmente am Programmende.

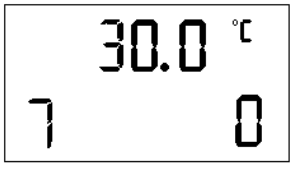


– Im Untermenü Editieren bis zur Anzeige **NEW** schalten. Es wird die letzte Segmentnummer des Programms angezeigt.

– Mit 2x Taste neue Segmentnummer hinzufügen.



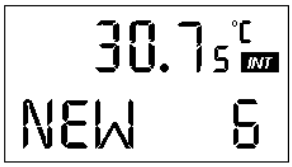
– Mit Taste zurück zu Segment 7.



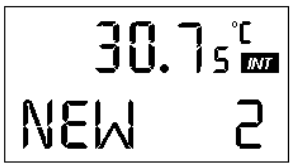
– Segmentdaten für Segment 7 und Daten wie bei Eingabe beschrieben eingeben.

Einfügen:

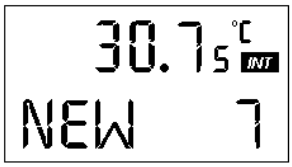
- Zwischenschalten von neuen Segmenten.
- Zum Einfügen eines oder mehrerer Segmente wie folgt vorgehen.



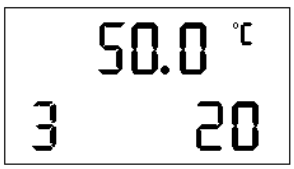
- mit Taste das Segment, nach dem ein neues Segment eingefügt werden soll, auswählen.



- Mit Taste bestätigen.

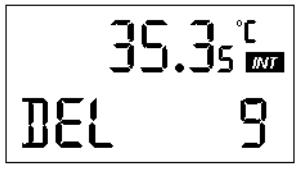


- Man sieht: Die Gesamtzahl der Segmente hat sich erhöht.

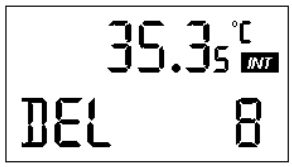


- Daten für neues Segment wie vor beschrieben eingeben.

Löschen eines Segments:



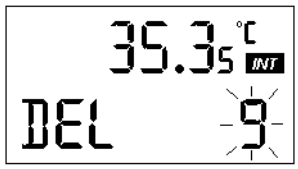
2x



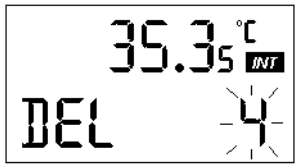
Löschen des letzten Segments:

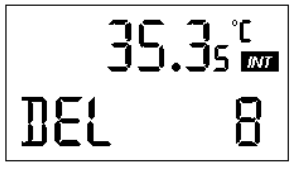
- Im Untermenü Editieren bis zur Anzeige **DEL** schalten. Die letzte Segmentnummer des Programms wird angezeigt.
- Mit 2x Taste wird letztes Segment gelöscht.
- Diese Funktion wird zur Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Löschen nur über die Bestätigung der Taste ausgeführt.
- Die Anzeige zeigt die neue, letzte Segmentnummer an.

Löschen eines bestimmten Segments:



z. B. **5x**

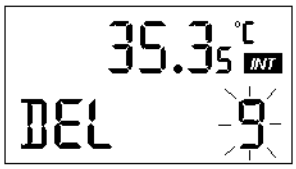




- Zum Löschen eines beliebigen Programmsegments, dieses mit Taste bestätigen.
- Die Anzeige zeigt die neue letzte Segmentnummer an.

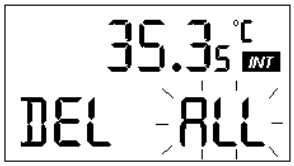
Löschen aller Segmente:

Dieser Schritt ist empfehlenswert, wenn eine neue Segmentzahl (mit **NEW**), auf einem schon einmal belegten Programmspeicherplatz eingegeben werden soll.



– Zum Löschen aller Programmsegmente, dieses mit Taste bestätigen.

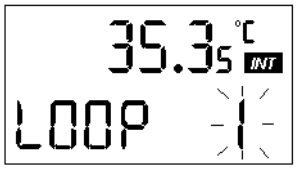
– Drücken bis **DEL ALL** erscheint



– Durch Drücken der Taste wird das komplette Programm gelöscht.

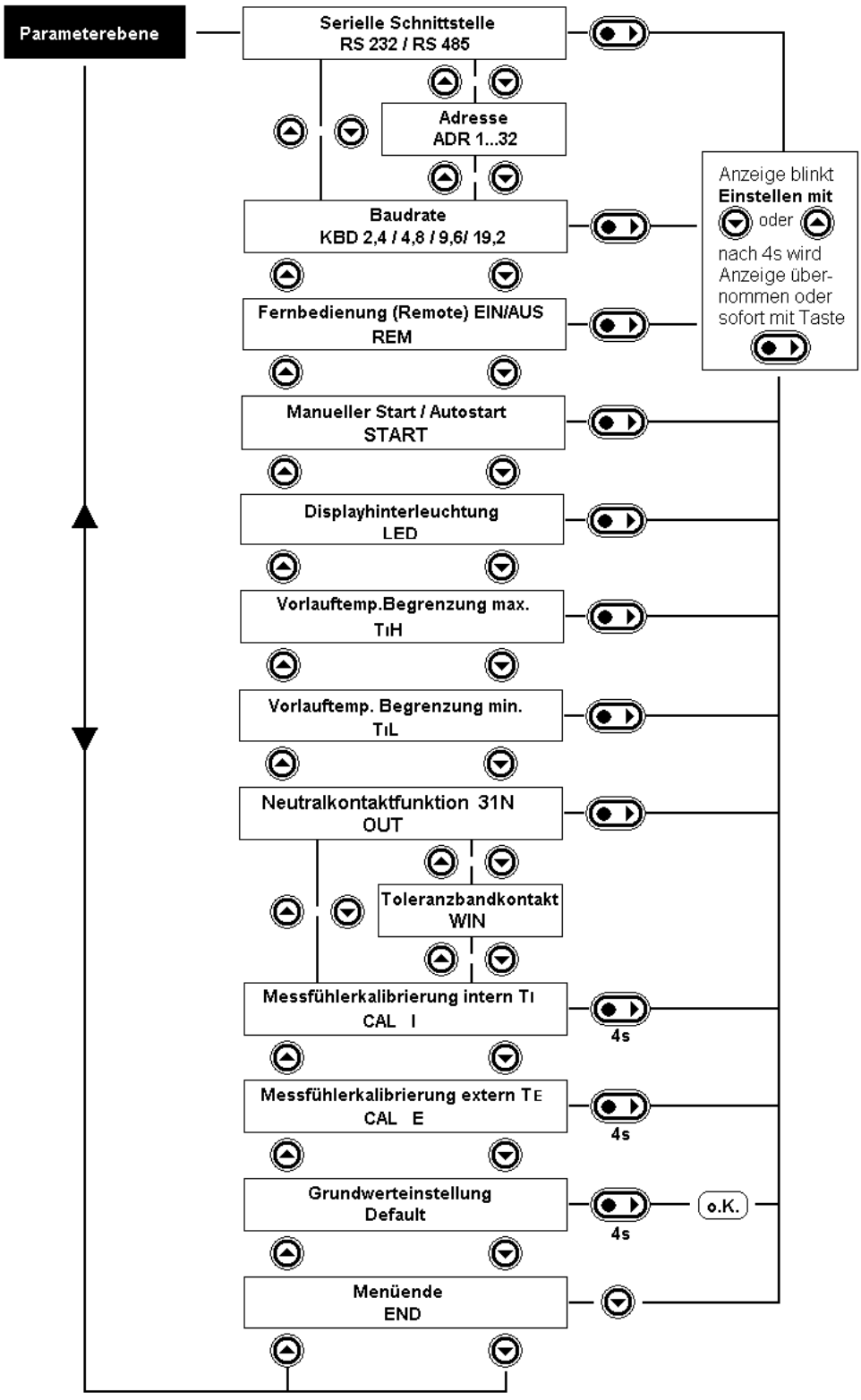
Eingabe der Anzahl der Programmdurchläufe:

– Im Untermenü Editieren bis zur Anzeige **LOOP** schalten.



– Mit Tasten gewünschte Anzahl der Programmdurchläufe anwählen. Sofortige Übernahme mit oder nach 4s automatische Übernahme des Wertes.
Maximal können 250 Durchläufe eingegeben werden. Bei Eingabe **"0"** wird Programm dauernd wiederholt, bis **STOP** erfolgt.

7.6.6 Parameterebene (PARA)



7.6.6.1 Serielle Schnittstellenparameter / Fernbedienung

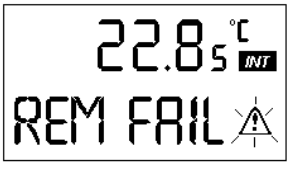
– Auswahl ob **RS 232** oder **RS 485** einsgestellt wird.

– Hier muss die Geräteadresse bei **RS 485** von 1 bis 32 eingestellt werden.

– Bei **RS 232** erscheint sofort das Auswahlmenü für die Baudrate. Es kann **2,4 / 4,8 / 9,6 / 19,2** eingestellt werden.

Fernbedienung (FBT)

– Zur Aktivierung einer angeschlossenen Fernbedienung FBT auf **“ON“** schalten. Ohne FBT auf **“OFF“** stellen.



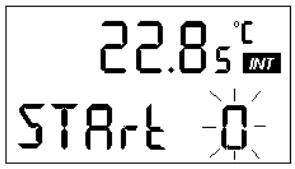
– Bei Unterbrechung der Kommunikation zur FBT erscheint Fehlermeldung und akustisches Signal. Ebenso bei Ausschalten der FBT.

Abschaltung wie bei Störung.

– Entsperren nach Beseitigung der Störung (nur am Thermostat möglich!!)

7.6.6.2 Manueller Start – Autostart

– Auswahl "Manueller Start“ oder "Autostart“ nach Netz EIN.

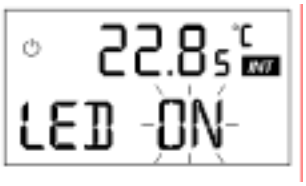


0 = Manueller Start
I = Autostart

– Bei „Autostart“ läuft das Gerät nach Netz EIN oder bei Netzausfall nach Netzspannungswiederkehr sofort selbsttätig an.

– Bei "Manuellem Start“ muss nach jedem Netz EIN bzw. nach Netzausfall und Netzspannungswiederkehr die Taste betätigt werden.

7.6.6.3 Displayhinterleuchtung



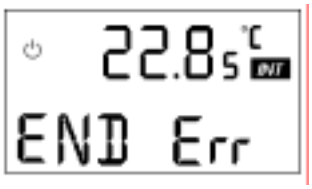
– Die Displayhinterleuchtung kann bei Bedarf ausgeschaltet werden **(LED OFF)**.

7.6.6.4 Vorlauftemperaturbegrenzung

<u>Obere Begrenzung (TiH)</u>

– Der hier eingestellte Wert begrenzt die Vorlauftemperatur (Badtemperatur) durch Abschalten der Heizung. Diese Begrenzung vermeidet besonders bei Externregelung die unerwünschte bleibende Abschaltung über den Sicherheitskreis (Übertemperatur) während der Anfahrphase.

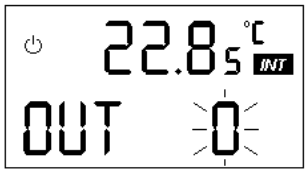
Untere Begrenzung (TiL)



- Der hier eingestellte Wert bewirkt eine Vorlauftemperatur-begrenzung gegen zu tiefe Werte durch Abschaltung des Kältekompressors, bzw. der Kühlung, z. B. um ein Einfrieren zu verhindern.

- Bei Eingabe eines Wertes für TiH der unter dem TiL-Wert liegt, erscheint am Menüende **END Err** als Fehlermeldung.
- Die Werte für TiH und TiL werden erst bei Verlassen des Untermenüs übernommen!!

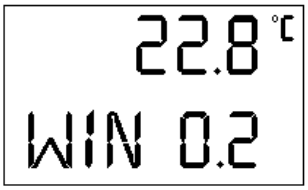
7.6.6.5 Neutralkontaktfunktion



- **OUT** bestimmt die Funktion, die durch den Neutralkontakt gemeldet wird.

  0 = Sammelstörung (Default-Einstellung ⇨ 7.8.4)
  1 = Toleranzbandmeldung ⇨ 7.6.6.6

7.6.6.6 Toleranzbandkontakt



- Mit **WIN** (Window) kann ein Toleranzband gewählt werden. Eingabebereich 0,2...20,0°C. Der Eingabewert entspricht der halben Toleranzbandbreite. Es wird ein Vergleich zwischen Sollwert und der Regelgröße durchgeführt, bei Internregelung mit T_I, bei Externregelung mit T_E. Ist der Betrag der Differenz größer als die Vorgabe, schaltet der Neutralkontakt 31N.
  1, 3 geschlossen = Regelgröße innerhalb Fenster
  1, 2 geschlossen = Regelgröße außerhalb Fenster.

7.6.6.7 Messfühlerkalibrierung (CAL)

Kalibrierung mit Taste nur aktivieren, wenn eine ausreichend genaue Temperaturmessung als Referenz zur Verfügung steht.
Die Werkskalibrierung ist nach Änderung verloren!
Maximaler Kalibrierbereich ±3°C. Die Kalibrierung wirkt additiv im ganzen Messbereich.

Kalibrieren des Intern-Pt100, (Badtemperaturfühler)

– Badtemperatur mit Referenzfühler messen.

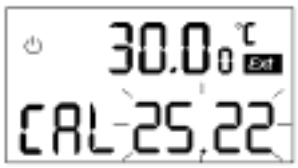
4s

– ca. 4s drücken. Korrigierten Wert eingeben.

Kalibrieren des Extern-Pt100 (Externfühler)

– Referenzfühler an Messstelle des Extern-Pt100 bringen.
ca. 4s drücken. Korrigierten Wert eingeben.
Bei nicht angeschlossenem Extern-Pt100 erscheint **FAIL**.

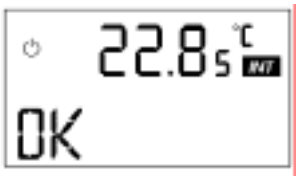
4s



7.6.6.8 Grundwerteinstellung (DEFAULT)

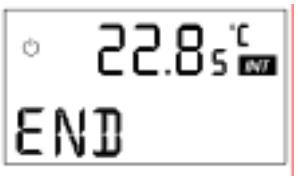
– Wenn die Taste ca. 4s gedrückt wird, werden einige wesentliche Funktionen auf die Werkseinstellungen gesetzt. Das bedeutet, Internregelung mit manueller Sollwerteingabe, Standardregelparameter usw.

4s



– Es erscheint **OK**.

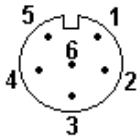
7.6.6.9 Menüende „Parameter“



– Führt zu **PARA . .** in Ebene 1.

7.6.7 Analogschnittstellenebene (ANA)

Das Gerät ist mit zwei analogen Normsignaleingängen und 3 Ausgängen ausgestattet. Jeder Ein- und Ausgang kann auf die Normsignale 0...10V, 0...20mA oder 4...20mA eingestellt werden. Die Signale sind auf einem 6-poligen Stecker (66S) nach Namur NE 28 herausgeführt.



– Ansicht auf Buchse (Front) bzw. Lötseite Stecker.

Geschirmte Anschlussleitungen verwenden. Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden!

Kupplungsstecker 6-polig Bestellnummer: EQS 057

– Kontakt 1 Ausgang 1
  Kontakt 2 Ausgang 2
  Kontakt 3 0V Bezugspotential
  Kontakt 4 Sollwerteingang
  Kontakt 5 Ausgang 3
  Kontakt 6 Eingang ext. Istwert

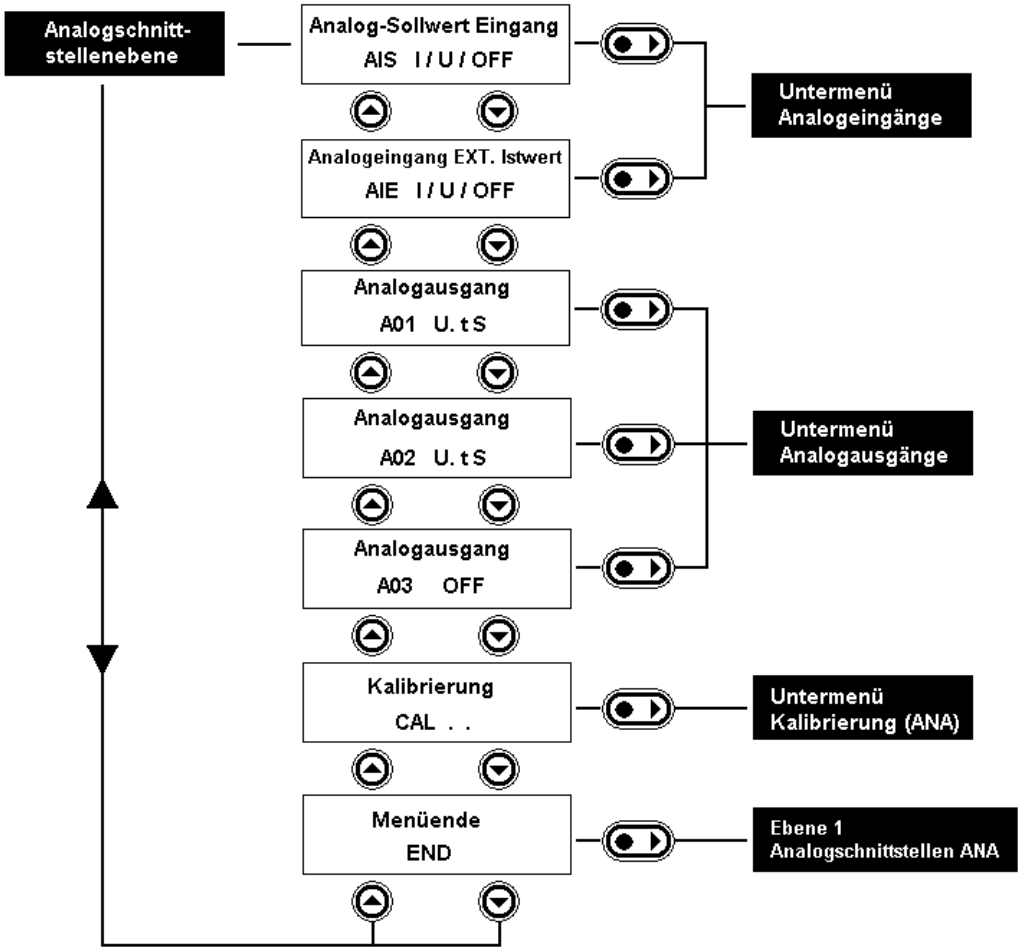
– Die Eingänge sind den Signalen Sollwert und externer Istwert fest zugeordnet.
  Die Ausgänge können beliebig auf Vorlauftemperatur Ti, externer Istwert TE, und Sollwert S, und Stellgröße Y konfiguriert werden.
  Die Skalierung der Temperaturen ist im Bereich –100,0 bis 400,0°C möglich. Bei Stellgröße –100 bis 100%.

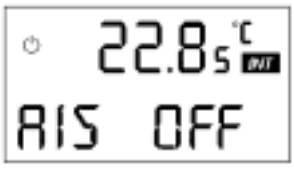
– Durch Drücken der Taste gelangt man in das Untermenü „Analogschnittstellenebene“. Hier findet man alle Einstellungen zu den analogen Ein- und Ausgängen.

– Genauigkeit der Ein- und Ausgänge nach Kalibrierung besser ± 0,1 % F.S

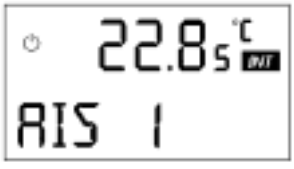
– Auflösung der Ausgänge
  Temperatur < 0,01% vom Bereich aber nicht < 0,01°C
  Stellgröße Y 0,1%

– Eingänge Strom Eingangswiderstand < 100 Ohm
  Eingänge Spannung Eingangswiderstand > 50 kOhm
  Ausgänge Strom Max. Bürde 400 Ohm
  Ausgänge Spannung Min. Last 10 kOhm





– **AIS** = analog Input Setpoint
OFF = Sollwerteingang ist ausgeschaltet, d. h. manuell oder über serielle Schnittstelle eingestellter Wert ist aktiv.

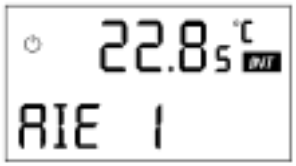


– Analoger Sollwerteingang ist eingeschaltet. Mit Konfiguration Stromeingang (I). Bei Spannung erscheint **AIS U.**

– Weiter zu **AIE**
oder

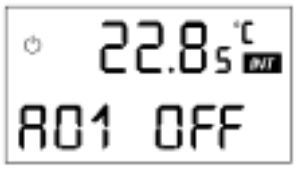
– Durch Drücken der Taste gelangt man ins Untermenü Sollwert, Analogeingänge. (⇨ Kapitel 7.6.7.1)

– **AIE** = analog Input externer Istwert als Normsignal / statt Pt 100 von Eingang 10S.
OFF = Dieser Eingang ist ausgeschaltet, der Messwert vom Pt 100 an der Buchse 10S ist gültig.

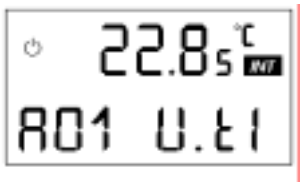


– Eingang ist eingeschaltet.
Mit Konfiguration Stromeingang (I). Bei Spannung erscheint **AIE U**.

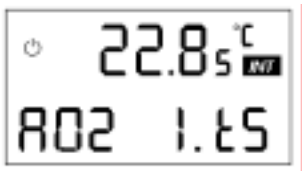
– Durch Drücken der Taste gelangt man ins Untermenü Analogeingang externer Istwert.
(⇨ Kapitel 7.6.7.1)
oder



– **A01** = analog Output 1
– **OFF** = ist ausgeschaltet.

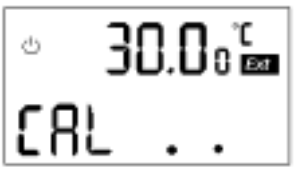


– Analoger Ausgang 1 ist eingeschaltet. Mit Konfiguration Spannungsausgang (U) und dem Temperatursignal intern, d. h. Vorlauftemperatur (t I).



– I = Stromausgang
tE = externer Istwert
tS = Sollwert
Y = Stellgröße
– Ausgang 2 und 3 entsprechend Ausgang 1.

– Mit gelangt man jeweils ins Untermenü Analogausgänge. (⇨ Kapitel 7.6.7.2)

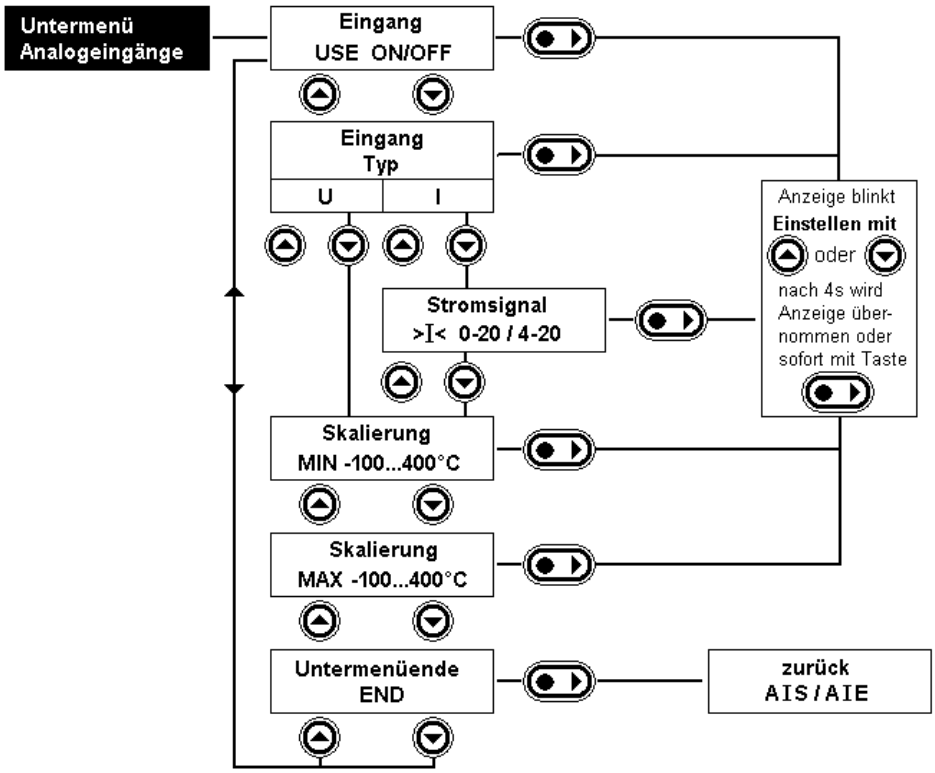


– **CAL** = Kalibrieren der Ein- und Ausgänge auf 0 und 10V bzw. 0 und 20mA .

– Mit gelangt man ins Untermenü Kalibrierung.
(⇨ Kapitel 7.6.7.3)

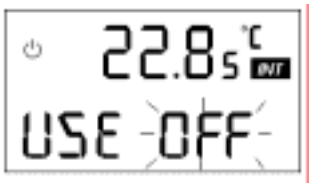
– Führt zu **ANA** in Ebene 1.

7.6.7.1 Untermenü Analogeingänge

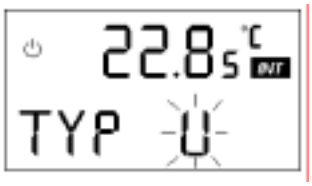


– Von **AIS** kommt man zu

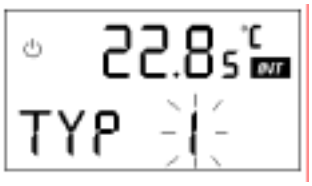
– **USE** = Hier kann man den Eingang Sollwert EIN- oder AUS-schalten (ON/OFF).

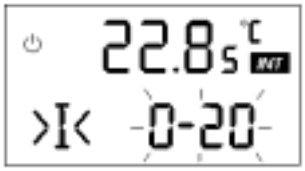


– Gewünschten Zustand mit bestätigen.

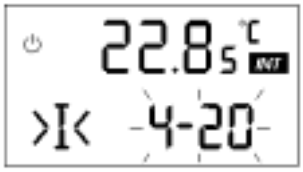


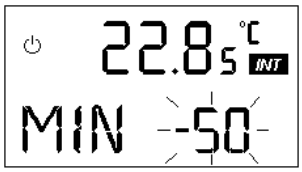
– **Typ** = Eingangssignaltyp; Spannung 0...10V (U) oder Strom 0...20mA (4...20mA) (I).



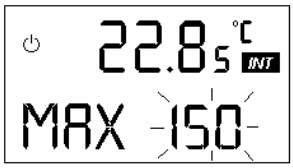


– Bei Auswahl eines Strombereichs erfolgt noch zusätzlich die Abfrage, ob 0...20mA oder der Bereich 4...20mA gewünscht wird.

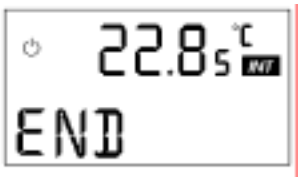




– **MIN** = Minimaltemperatur in °C
Zur Skalierung des Temperaturbereichs, der dem Strom- oder Spannungsbereich zugeordnet werden soll.



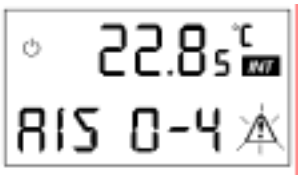
– **MAX** = Maximaltemperatur in °C
Zur Skalierung des Temperaturbereichs, der dem Strom- oder Spannungsbereich zugeordnet werden soll.
Beispiel: 0...10V soll -50...150°C entsprechen.
MIN = -50; MAX = 150. Dabei werden beim Sollwerteingang nur Werte im Bereich –30°C bis 200°C weiterverarbeitet, da dies dem Betriebstemperaturbereich des Gerätes entspricht. Außerhalb dieses Bereiches wird der Grenzwert angezeigt.



– Zurück zu **AIS**.

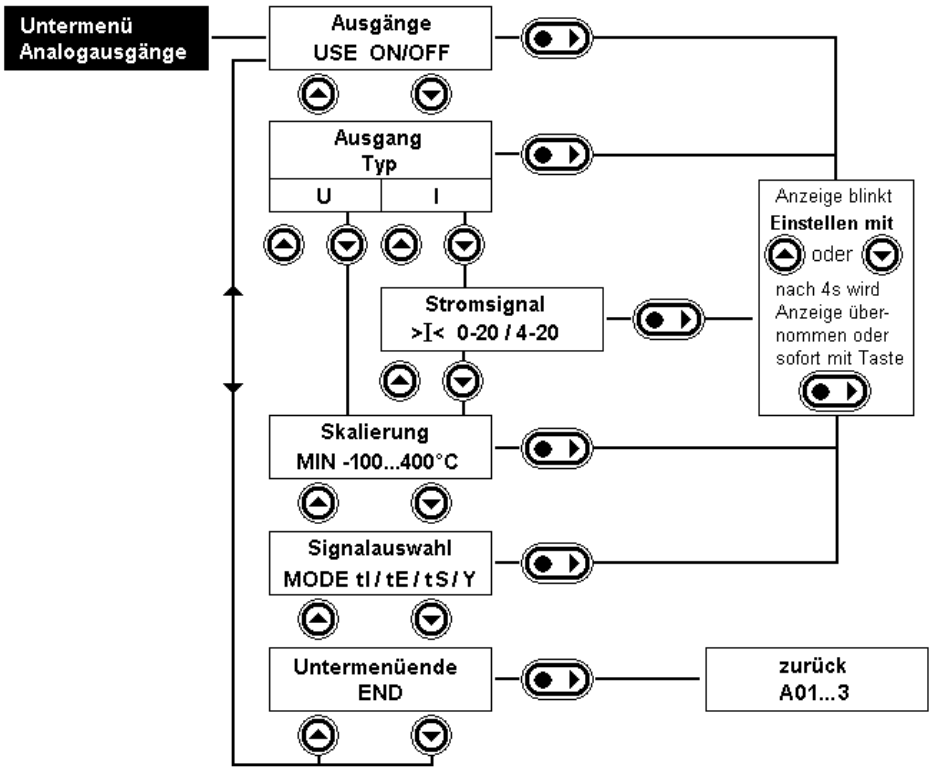
– Führt zu Untermenü Analogeingänge, aber bezogen auf die Konfiguration und Skalierung des Eingangs Externistwert. (⇨ Kapitel 7.6.7.1)

– Weiter wie bei Sollwerteingang **AIS**.



– **Fehlermeldung**, dass bei Strombereich 4-20mA der Strom kleiner als 4mA (0-4mA) ist.

7.6.7.2 Untermenü Analogausgänge

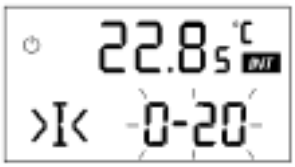


– Von A01 kommt man zu

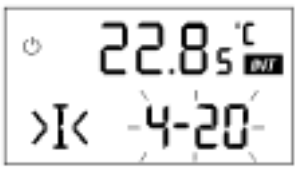
– **USE** = Hier kann man den Analogausgang 1 (oder nach Vorgeschichte Ausgang 2 oder 3) EIN- oder AUS-schalten.

– Gewünschten Zustand mit bestätigen.

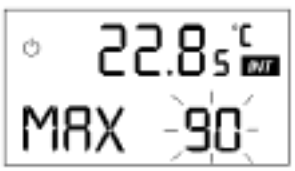
– **Typ** = Ausgangssignaltyp; Spannung 0...10V (U) oder Strom 0...20mA (4...20mA) (I).



– Bei Auswahl eines Strombereichs erfolgt noch zusätzlich die Abfrage, ob 0...20mA oder der Bereich 4...20mA gewünscht wird.



– **MIN** = Minimaltemperatur in °C (oder Stellgröße).
Zur Skalierung des Temperaturbereichs, der dem Strom- oder Spannungsbereich zugeordnet werden soll.



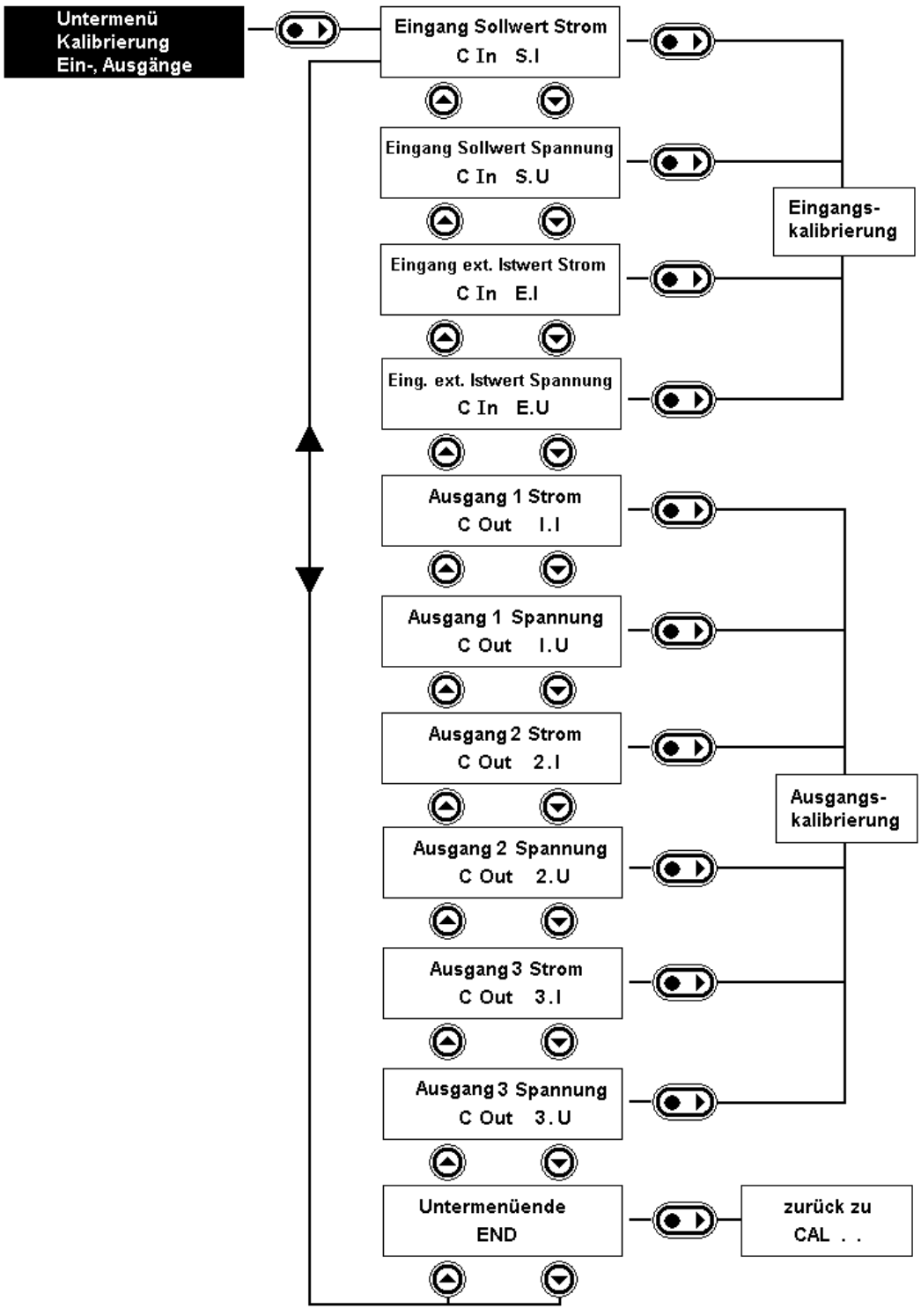
– **MAX** = Maximaltemperatur in °C (oder Stellgröße).
Zur Skalierung des Temperaturbereichs, der dem Strom- oder Spannungsbereich zugeordnet werden soll.

- **MODE** = Betriebsart; Zuordnung der Signalquelle zu Ausgang.
  tI = Vorlauftemperatur, Badtemperatur (Intern)
  tE = Extern Istwerttemperatur
  tS = Sollwert
  Y = Stellgröße (± 100%).

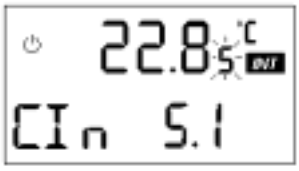
- Zurück zu A01 bzw. A02 oder 3.

Bei Änderung von Temperaturbereich in Stellgröße MIN, MAX nochmals überprüfen!

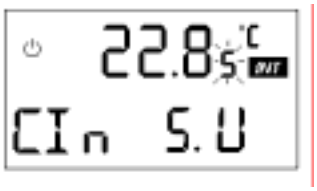
7.6.7.3 Untermenü Kalibrierung (ANA)



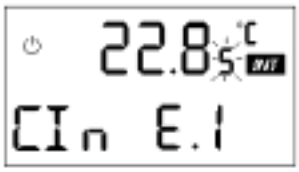
– Von **CAL . .** gelangt man zu



– **C In** = Kalibrieren (C); Eingang (In); **S.I** = Sollwert; Stromsignal (I)



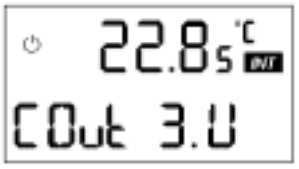
– **S.U** = Sollwert; Spannungssignal (U)



– **E.I** = Externistwerteingang (E); Stromsignal (I)

– Weiter siehe Abb. Anfang 7.6.7.3

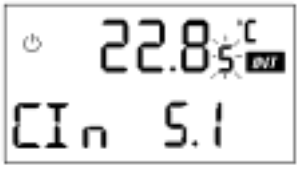
usw.



– **Out** = Analogausgang 3 (**Out 3**); Spannungssignal

– Führt zu **CAL** in Analogschnittstellenmenü.

<u>Kalibrieren der Eingänge</u>



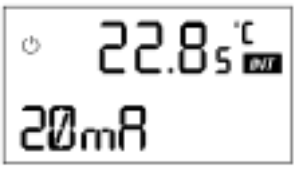
– Man legt die Spannung oder den Strom für die jeweiligen Bereichsgrenzen an (0V, 10V, 0mA, 20mA). Abweichungen bis ca. 10% vom Bereich können auskalibriert werden.

– Die Kalibrierwerte bleiben gespeichert!

– Die Werkskalibrierung wird auf 0V, 10V, 0mA, und 20mA durchgeführt.

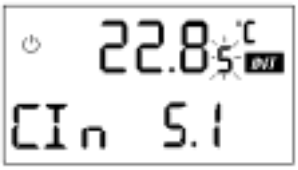
– Strom **0mA** an Kontakt 4 (+) und 3 (-) an Steckverbinder 66 S anlegen.

nach ca. 2s



– Strom 20mA anlegen.

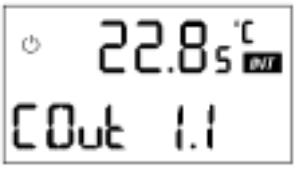
nach ca. 2s



– Kalibrierung von Sollwerteingang Strom ist abgeschlossen.

– Auf die gleiche Art kann Sollwerteingang Spannung und Externistwerteingang Strom und Spannung kalibriert werden.

Kalibrieren der Ausgänge

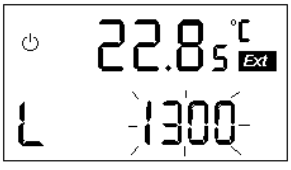


– Man schließt das zu speisende Gerät oder ein genaues Multimeter mit Strombereich 0...20mA bzw. Spannungsbereich 0...10V an.

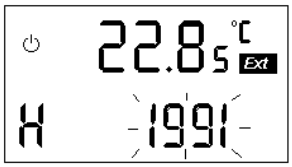
– Ausgänge mit gewünschtem Abschlusswiderstand kalibrieren.

4s

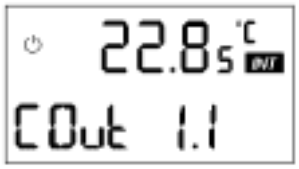
– nach ca. 4s zweiter Punkt.



– Stromwert auf Messgerät ablesen und mit einstellen, z. B: 1300 = 1,3mA.



– Stromwert auf Messgerät ablesen und mit einstellen, z. B. 1991 = 19,91mA.

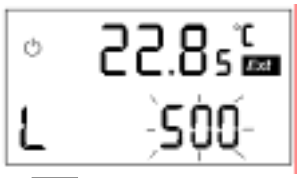


– Nach Ende der Kalibrierung erscheint wieder dieses Bild.

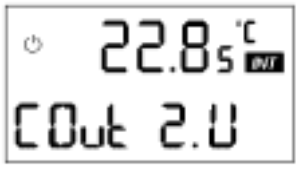
oder bei Spannungsnormsignal 0...10V

4s

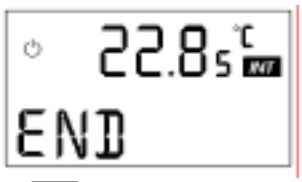
– nach ca. 4s zweiter Punkt.



– Zugehörige Startwerte bei Spannungskalibrierung sind L 500 und H 9000 = 0,5V und 9V.



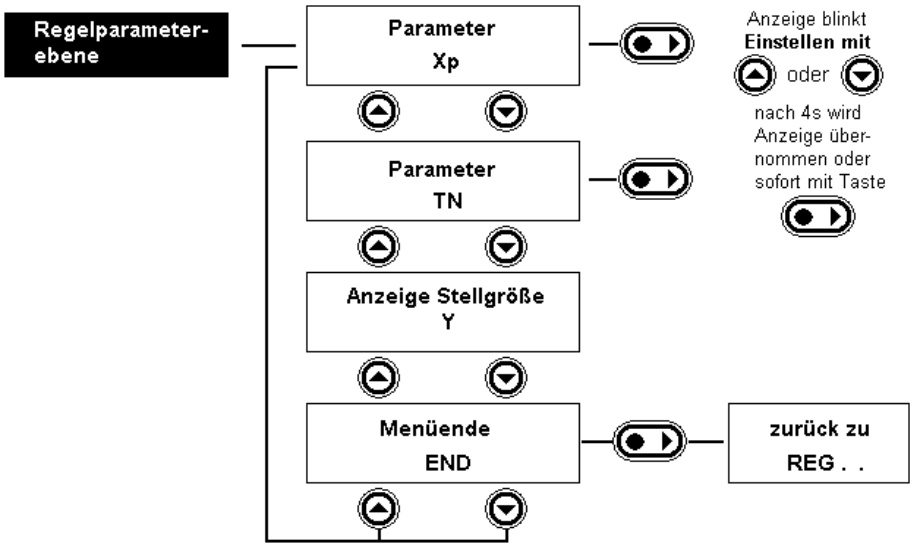
– Nach Ende der Kalibrierung erscheint wieder dieses Bild



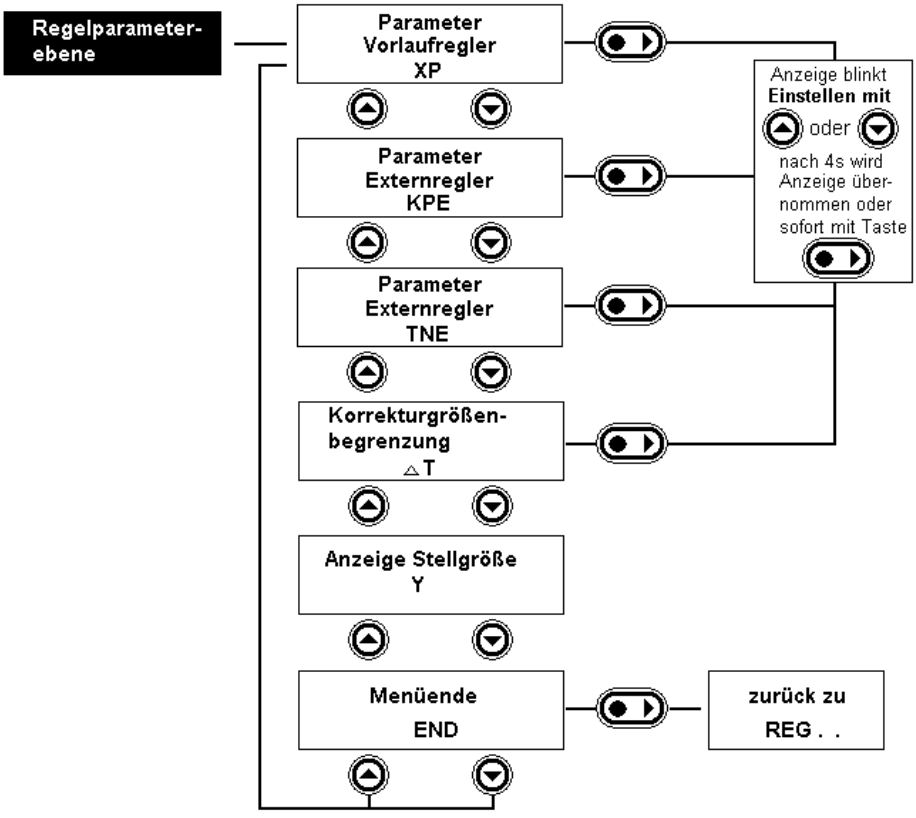
– Zurück in Analogschnittstellenmenü **CAL**.

7.6.8 Regelparameterebene

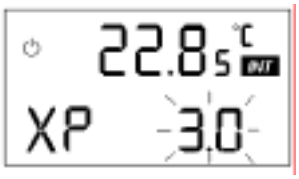
Mit Internregelung (Badregelung):



Mit eingeschalteter Externregelung:



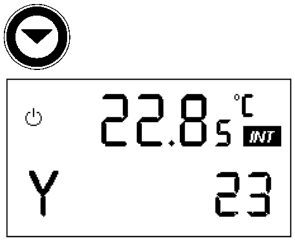
– Mit kommt man von **REG . .** in den Eingabebereich für die Regelparameter.



Mit Internregelung (CON I)

- Bei Internregelung **(CON I)** hier Proportionalbereich **Xp** für Badregler wählen. Eingabebereich 0,1...10°C. Sinnvoll sind Werte von 2...7°C, abhängig von der Badgröße vom angeschlossenen Verbraucher und Temperierflüssigkeit. Ein zu kleiner Wert (z. B. 2°C) kann zu Regelschwingungen führen. Ein zu großer Wert (z. B. 8°C) führt zu schlechter und träger Ausregelung von Störgrößen.

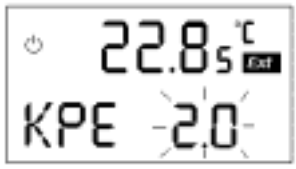
- hier Nachstellzeit **TN** für Badregler wählen. Eingabebereich 1...200s. Nach 200 erscheint OFF, d. h. der Integralanteil des Reglers ist abgeschaltet, der Regler arbeitet als P-Regler mit bleibender Regelabweichung. OFF wird normalerweise nicht benutzt. Sinnvolle Werte sind 20...100s.
- Kleine Werte führen zu schneller Ausregelung, aber auch zu Instabilitäten. Werte um 50s ergeben meist ausreichende Ergebnisse.



- Hier kann z. B. zu Servicezwecken die Stellgröße (Reglerausgang) angezeigt werden.

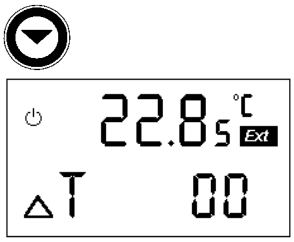
Mit eingeschalteter Externregelung (CON E):

- Proportionalbereich **Xp** für Badregler. Bei Betrieb mit Externregler arbeitet der Badregler als P-Regler in der Kaskadenschaltung.
- Es gelten ähnliche Kriterien wie bei Internregelung.



- Regelverstärkung des Führungsreglers der Kaskade. Größere Werte ergeben schnellere Reaktion und evtl. Instabilitäten.
- Vorschlagswert **KPE = 5.0**

- Nachstellzeit **TN** des Führungsreglers. **KPE** und **TN** sind stark von den Verhältnissen, d.h. Volumen, Wärmeübergängen, Pumpleistung und Position des Externfühlers abhängig.
- Vorschlagswert für **TN = 100s**.



- Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die thermische Kopplung zwischen Temperierflüssigkeit und Externmessstelle so gut wie möglich ist. Sonst ist keine zufriedenstellende Regelung möglich. Bei ungünstigen Verhältnissen kann eine reine Vorlauftemperaturregelung unter Umständen bessere Ergebnisse zeigen.
- Korrekturgrößenbegrenzung:
  Hier kann eine Begrenzung der Differenz zwischen externer Temperatur (**TE**) und Vorlauftemperatur eingestellt werden. Dieses dient z. B. der schonenden Temperierung des Produktes. Es kann auch zum besseren Einschwingen der externen Temperatur hilfreich sein. 00 bedeutet, diese Funktion ist ausgeschaltet. Es können Werte zwischen 1°C und 200°C eingestellt werden.

7.7 Serielle Schnittstellen RS 232, RS 485

7.7.1 RS 232 Schnittstelle

Verbindungskabel und Schnittstellentest:

Rechner					Thermostat		
Signal	**9-polige Sub-D-Buchse**		**25-polige Sub-D-Buchse**		**9-polige Sub-D-Buchse**		**Signal**
	①	②	①	②	①	②	
R x D	2	2	3	3	2	2	T x D
T x D	3	3	2	2	3	3	R x D
DTR	4		20		4		DSR
Signal Ground	5	5	7	7	5	5	Signal Ground
DSR	6		6		6		DTR
RTS	7		4		7	7	CTS
CTS	8		5		8	8	RTS

① mit Hardware-Handshake: Beim Anschluss eines Thermostaten an den PC ein 1:1 und **kein** Null-Modem-Kabel verwenden!

② ohne Hardware-Handshake: Am Rechner / PC muss Betriebsart “ohne Hardware-Handshake“ eingestellt sein. Im Stecker am Thermostaten muss eine Brücke zwischen den Pins 7 und 8 eingefügt sein.

- Geschirmte Anschlussleitungen verwenden.
- Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden.
- Die Leitungen sind galvanisch von der restlichen Elektronik getrennt.
- Nicht belegte Pins sollten nicht angeschlossen werden!

Die RS 232 Schnittstelle kann bei angeschlossenem PC mit Microsoft Windows-Betriebssystem auf einfache Art **überprüft** werden. Bei Windows 3.11 mit dem Programm „Terminal“ und bei Windows® 95/ 98/ NT/ XP mit dem Programm „Hyper Terminal”.

Protokoll:

- Die Schnittstelle arbeitet mit 1 Stopbit, ohne Paritätsbit und mit 8 Datenbits.
- Übertragungsgeschwindigkeit wahlweise : 2400, 4800, 9600 (Werkseinstellung) oder 19200 Baud.
- Die RS 232- Schnittstelle kann mit oder ohne Hardware – Handshake (RTS/CTS) betrieben werden.
- Der Befehl vom Rechner muss mit einen CR, CRLF oder LFCR abgeschlossen sein.
- Die Rückantwort vom Thermostaten wird immer mit einem CRLF abgeschlossen.

CR = Carriage Return (Hex: 0D)
LF = Line Feed (Hex: 0A)

Beispiel: Sollwertübergabe von 30,5°C an den Thermostaten

Rechner	Thermostat
„OUT_SP_00_30.5“CRLF	⇨
⇦	„OK“CRLF

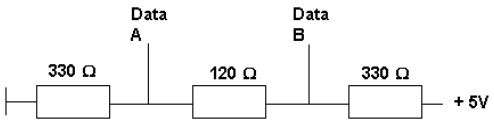
7.7.2 RS 485 Schnittstelle

Verbindungskabel:

Thermostat	
9-polige Sub-D-Buchse	
Kontakt	Daten
1	Data A
5	SG (Signal Ground) optional
6	Data B

- Geschirmte Anschlussleitungen verwenden.
- Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden.
- Die Leitungen sind galvanisch von der restlichen Elektronik getrennt.
- Nicht belegte Pins sollten nicht angeschlossen werden!

Ein **RS 485-Bus** erfordert unbedingt einen Busabschluss in Form eines Terminierungsnetzwerkes, das in den hochohmigen Phasen des Busbetriebes einen definierten Ruhezustand sicherstellt. Der Busabschluss sieht wie folgt aus:



In der Regel ist dieses Terminierungsnetzwerk auf der PC-Einsteckkarte (RS 485) integriert.

Protokoll:

- Die Schnittstelle arbeitet mit 1 Stopbit, ohne Paritätsbit und mit 8 Datenbits.
- Übertragungsgeschwindigkeit wahlweise : 2400, 4800, 9600 (Werkseinstellung) oder 19200 Baud.
- Den RS 485 Befehlen wird immer die Geräteadresse vorangestellt. Möglich sind bis zu 127 Adressen. Die Adresse muss immer dreistellig sein. (A000_...bis A127_...)
- Der Befehl vom Rechner muss mit einem CR abgeschlossen sein.
- Die Rückantwort vom Thermostaten wird immer mit einem CR abgeschlossen.

CR = Carriage Return (Hex: 0D)

Beispiel: Sollwertübergabe von 30,5°C an den Thermostaten mit Adresse 15.

Rechner	Thermostat
„A015_OUT_SP_00_30.5“CR	⇨
⇦	„A015_OK“CR

7.7.3 Schreibbefehle (Datenvorgabe an den Thermostaten)

Befehl	Bedeutung
OUT_SP_00_XXX.XX	Sollwertübergabe mit max. 3 Stellen vor dem Dezimalpunkt und max. 2 Stellen danach
OUT_SP_01_XXX	Pumpenleistungsstufe 1, 2, 3, 4, oder 5; 0 = Stop (Stand-by)
OUT_SP_02_XXX	Kältemaschine 0 = AUS / 1 = EIN 100% / 2 = 50% (gedrosselte Leistung nur bei RE 305, RE 307, RE 310, RE 312, RE 320) / 3 = Automatischer Betrieb
OUT_SP_04_XXX.XX	TiH Vorlauftemperaturbegrenzung oberer Wert
OUT_SP_05_XXX.XX	TiL Vorlauftemperaturbegrenzung unterer Wert
OUT_PAR_00_XXX.XX	Einstellung des Regelparameters Xp für Regler (0,1...10°C)
OUT_PAR_01_XXX	Einstellung des Regelparameters Tn (5...200 s)
OUT_PAR_04_XXX.XX	Einstellung des Regelparameters KPE (0,1...10,0)
OUT_PAR_05_XXX	Einstellung des Regelparameters TNE (5...200 s)
OUT_PAR_08_XXX.XX	Einstellung des WIN-Wertes für Toleranzbandüberwachung
OUT_MODE_00_X	Tastatur: 0 = frei / 1 = gesperrt (entspricht: „KEY“)
OUT_MODE_01_X	Regelung: 0 = intern / 1 = extern
START	schaltet Gerät ein (aus Stand-by oder nach Netz AUS-EIN bei "Manuellem Start“)
STOP	schaltet Gerät in Stand-by (Pumpe, Heizung, Kälteaggregat aus).
RMP_SELECT_X	Wahl des Programms (1...5) auf welches sich weitere Befehle beziehen sollen. Nach Einschalten des Gerätes ist Programm 5 gewählt.
RMP_START	Programmgeber starten
RMP_PAUSE	Programmgeber anhalten
RMP_CONT	Programmgeber nach Pause wieder starten
RMP_STOP	Programm beenden
RMP_RESET	Programm löschen (alle Segmente)
RMP_OUT_00_XXX.XX_XXX	Setzt Programmgebersegment (Temperatur und Zeit). Es wird ein Segment angehängt und mit entsprechenden Werten belegt.
RMP_OUT_02_XXX	Anzahl der Programmdurchläufe: 0 = unendlich / 1...250

- Für "_" ist auch " " (Leerzeichen) zulässig.
- Antwort vom Thermostat "OK" oder bei Fehler " ERR_X" (RS 485 Schnittstelle z.B. "A015_OK" oder bei Fehler "A015_ERR_X".)
- Werden durch Programmierfehler kontinuierlich unterschiedliche Daten für einen Einstellparameter (Solltemperatur ausgenommen) an den Thermostaten übertragen, kann dies zur Zerstörung der Speicherstelle im Thermostaten führen. Die Speicherplätze können bis zu 100.000 mal beschrieben werden.

Zulässige Datenformate:

-XXX.XX	-XXX.X	-XXX.	-XXX	XXX.XX	XXX.X	XXX.	XXX
-XX.XX	-XX.X	-XX.	-XX	XX.XX	XX.X	XX.	XX
-X.XX	-X.X	-X.	-X	X.XX	X.X	X.	X
-.XX	-.X	.XX	.X				

7.7.4 Lesebefehle (Datenanforderung vom Thermostaten)

7.7.4 Lesebefehle (Datenanforderung vom Thermostaten) **Befehl**	**Bedeutung**
IN_PV_00	Abfrage der Badtemperatur (Vorlauftemperatur)
IN_PV_01	Abfrage der externen Temperatur TE.
IN_SP_00	Abfrage Temperatursollwert
IN_SP_01	Abfrage der Pumpenleistungsstufe
IN_SP_02	Abfrage der Betriebsart der Kältemaschine 0 = AUS / 1 = EIN 100% / 2 = 50% (gedrosselte Leistung nur bei RE 305, RE 307, RE 310, RE 312, RE 320) / 3 = Automatischer Betrieb
IN_SP_03	Abfrage des aktuellen Übertemperaturabschaltpunktes
IN_SP_04	Abfrage der aktuellen Vorlauftemperaturbegrenzung TiH.
IN_SP_05	Abfrage der aktuellen Vorlauftemperaturbegrenzung TiL.
IN_PAR_00	Abfrage des aktuellen Xp – Wertes
IN_PAR_01	Abfrage des aktuellen Tn – Wertes (201 = OFF)
IN_PAR_04	Abfrage des aktuellen KPE – Wertes
IN_PAR_05	Abfrage des aktuellen TNE – Wertes (201 = OFF)
IN_PAR_08	Abfrage des WIN-Wertes für Toleranzbandüberwachung
IN_DO_01	Zustand des Neutralkontaktes: 0 = Schließer geöffnet/ 1 = Schließer geschlossen
IN_MODE_00	Tastatur: 0 = frei / 1 = gesperrt
IN_MODE_01	Regelung: 0 = intern / 1 = extern
IN_MODE_02	Stand-by: 0 = Gerät EIN / 1 = Gerät AUS
TYPE	Abfrage des Gerätetyps
VERSION	Abfrage der Softwareversionsnummer
STATUS	Abfrage des Gerätestatus 0 = OK, -1 = Störung
STAT	Abfrage zur Störungsdiagnose Antwort: XXXXXXX → X = 0 keine Störung, X = 1, 2, 3 Störung 1. Zeichen = Fehler (Exx)

	2. Zeichen = Pumpenfehler 3. Zeichen = Unterniveaustörung 4. Zeichen = Übertemperaturstörung 5. Zeichen = 0 6. Zeichen = Externer Temp.-Fühler fehlt (TE FAIL) 7. Zeichen = Fehler Analogeingänge 0 = OK / 1 = Strom Analogsollwerteingang < 4mA / 2 = Strom Analogistwerteingang < 4mA / 3 = beide Stromeingänge < 4mA
RMP_IN_00_XXX	Abfrage eines Programmsegments XXX (Antwort: z. B. 030.00_010.00 = 30.00°C und 10 min)
RMP_IN_01	Abfrage der aktuellen Segmentnummer
RMP_IN_02	Abfrage der eingestellten Programmdurchläufe
RMP_IN_03	Abfrage des aktuellen Programmdurchlaufes
RMP_IN_04	Abfrage auf welches Programm sich weitere Befehle beziehen
RMP_IN_05	Abfrage welches Programm gerade läuft (0 = keines)

- Für ”_“ ist auch ” ” (Leerzeichen) zulässig.
- Die Antwort vom Thermostaten erfolgt immer im Festkommaformat ” XXX.XX“ oder für negative Werte ”-XXX.XX“ oder ” ERR_X“. (RS 485 Schnittstelle z.B. ”A015_ XXX.XX” oder ”A015_-XXX.XX” oder ”A015_ERR_X”)

7.7.5 Fehlermeldungen

Meldung	Bedeutung
ERR_2	Falsche Eingabe (z. B. Pufferüberlauf)
ERR_3	Falscher Befehl
ERR_5	Syntaxfehler im Wert
ERR_6	Unzulässiger Wert
ERR_8	Kanal (Ext. Temperatur) nicht vorhanden
ERR_30	Programmgeber, alle Segmente belegt
ERR_31	Keine Sollwertvorgabe möglich, analoger Sollwerteingang EIN
ERR_32	TiH <= TiL
ERR_33	Externer Fühler fehlt
ERR_34	Strom unter 4mA
ERR_35	Automatik eingestellt
ERR_36	Keine Sollwertvorgabe möglich, Programmgeber läuft oder steht auf Pause
ERR_37	Start vom Programmgeber nicht möglich, analoger Sollwerteingang ist eingeschaltet
ERR_50	Kommunikation zwischen Gerät und Fernbedienung FBT unterbrochen.

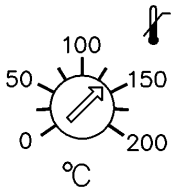
7.7.6 Treiber-Software für LABVIEW®

Mit Hilfe des Programmentwicklungstools LABVIEW® von National Instruments (**http://sine.ni.com/apps/we/nioc.vp?cid=1381&lang=US**) kann eine komfortable individuelle Steuer- bzw. Automatisierungssoftware zum Betrieb von ECOLINE-, INTEGRAL T und WK/WKL–Geräte erstellt werden. Um die hierbei zu verwendete RS 232/ RS 485 – Schnittstelle programmtechnisch ansprechen zu können, stellt LAUDA unter **http://www.lauda.de/** die speziell für LABVIEW® konzipierten Treiber kostenlos zum Download zur Verfügung.

7.8 Warn- und Sicherheitsfunktionen

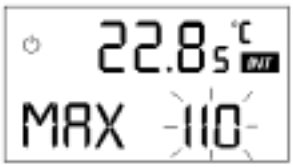
7.8.1 Übertemperaturschutz und Überprüfung

– Die Geräte sind für den Betrieb mit nicht brennbaren und brennbaren Flüssigkeiten nach EN 61010-2-010 ausgelegt



– Übertemperaturabschaltpunkt einstellen: Einstellungsempfehlung: 5°C über gewünschter Badtemperatur.

– Nicht höher als 25°C unter Brennpunkt der verwendeten Badflüssigkeit (⇨ Kapitel 6.3).



– Jeweils eingestellter Abschaltpunkt wird am Display angezeigt z.B. **MAX 110°C.**

– Bei Verstellung des Potentiometers um mehr als 2°C → Anzeige **MAX** und aktueller Übertemperaturabschaltpunkt für ca. 4s mit 1°C Auflösung.

– Maßgeblich für die Einstellung ist die Stellung des Potentiometers. Die Displayanzeige dient nur als Einstellhilfe.

– Es kann nur bis Obergrenze des Arbeitstemperaturbereichs + 5°C eingestellt werden.

– Wenn Badtemperatur über den Übertemperaturabschaltpunkt steigt:

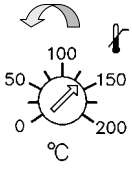
1. Doppelsignalton ertönt.
2. Im Display erscheint **TEMP** für Übertemperatur, Störungsdreieck blinkt.
   → Heizung schaltet 2-polig ab,
   → Pumpe und Kühlaggregat werden über Elektronik abgeschaltet.

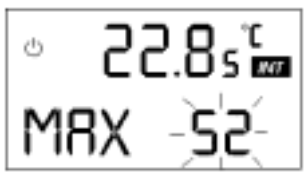
– Fehlerursache beseitigen.

– Warten bis sich Badtemperatur unter Abschaltpunkt abgekühlt hat oder Abschaltpunkt höher als Badtemperatur stellen. Wenn Anzeige **TEMP** im Display erscheint:

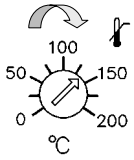
– Mit Taste entsperren.

– Vor längerem unbeaufsichtigten Betrieb sollte der **Übertemperaturschutz überprüft** werden**, dazu**





– Potentiometer langsam nach links drehen.
→ Abschaltung bei Badtemperatur muss erfolgen.



– Schritt 1 – 2 (siehe oben) muss folgen.
– Übertemperaturabschaltpunkt wieder höher als Badtemperatur einstellen und warten bis Anzeige **TEMP** im Display erscheint.

– Mit Taste entsperren.

7.8.2 Unterniveauschutz und Kontrolle

– Doppelsignalton ertönt, falls Flüssigkeitsniveau soweit absinkt, dass der Heizkörper nicht mehr vollständig mit Flüssigkeit bedeckt ist.

1. Anzeige für Unterniveau (**LEVEL**) erscheint und Störungsdreieck blinkt
   → Heizung schaltet 2-polig ab.
   → Pumpe und Kühlaggregat werden über Elektronik abgeschaltet.

2. Bad nachfüllen (⇨ Kapitel 6.2), warten bis **LEVEL** erscheint und mit Taste entsperren.

– Evtl. mehrmals wiederholen, wenn Pumpe nicht sofort entlüftet.
– **Prüfung in regelmäßigen Abständen** durch Absenken des Badniveaus. Dazu Schlauch auf Pumpenstutzen stecken und Badflüssigkeit in geeignetes Gefäß pumpen.
– Schritt 1 – 2 muss folgen.

– Badtemperatur bei diesem Test nicht unter 0°C oder max. 50°C, sonst besteht Verbrennungsgefahr!
– Sollten Unregelmäßigkeiten bei der Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen auftreten sofort Gerät abschalten und Netzstecker ziehen!
– Geräte von **LAUDA – Service** überprüfen lassen!

7.8.3 Pumpenmotorüberwachung

– Bei Pumpenmotorüberlastung oder Blockierung schalten Heizung und Pumpe ab.

– Doppelsignalton ertönt.

– Anzeige **PUMP** erscheint und Störungsdreieck blinkt.

– Störung beseitigen, z.B. Pumpe reinigen oder Viskosität überprüfen, **dann**

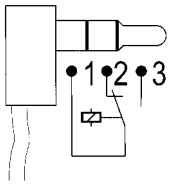
– mit Taste entsperren.

– Bei gleichzeitigem Auftreten von mehreren Fehlern müssen diese einzeln entsperrt werden.

7.8.4 Anschluss Neutralkontakt "Sammelstörung" 31 N

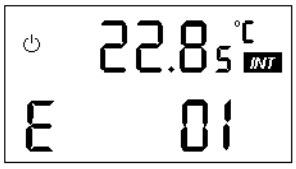
Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn im Parametermenü **OUT** auf 0 eingestellt ist ⇨ 7.6.6.5

(Alarm out) 3 – poliger Klinkenstecker
1 = Mitte, 2 = Öffner, 3 = Schließer, 1, 3 im Gut – Zustand geschlossen. (Abb. zeigt Ruhezustand)
Kontaktbelastung max. : 24 V; 0,2 A Stecker 3 – polig (⇨ Kapitel 10).



– Kontakt schaltet, wenn Störung beim Übertemperaturschutz, Unterniveauschutz, Pumpenmotorüberwachung oder wenn eine andere Fehlermeldung auftritt.

7.8.5 Weitere Fehlermeldungen

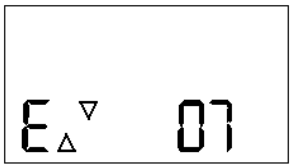


→ Pumpenfehler, wie bei 7.8.3 verfahren.

– Bei Störungsmeldung Netzstecker ziehen und mit Schraubenzieher durch untere Lüftungsöffnung an der Rückseite versuchen, ob sich der Motor am Lüfterflügel drehen lässt.

– Nach Störungsbeseitigung mit Taste entsperren.

Bei Mehrfachfehlermeldung wird angezeigt wie folgt:



Mit Tasten und können die Fehlercodes nacheinander angezeigt werden.

Meldung	Bedeutung
01	Pumpe läuft nicht an (steht auf toten Winkel)
02	Pumpe zieht zuviel Strom
03	Datenspeicher lässt sich nicht beschreiben
04	Datenspeicher enthält Datenfehler
05	Bruch oder Kurzschluss des Temperaturfühlers
06	Schaltung für Temperaturmessung reagiert nicht
07	Schaltung zur Messung der Analogeingänge reagiert nicht
08	Meldung vom Regelsystem: Temperatur von Sicherheits- und Regelsystem unterschiedlich
09	Meldung vom Sicherheitssystem: Temperatur von Sicherheits- und Regelsystem unterschiedlich
10	Keine Kommunikation zwischen Sicherheits- und Regelsystem
11	Sicherheitssystem Programmfehler aufgetreten
12	Bruch des Sicherheitstemperaturfühlers
13	Regelsystem Programmfehler aufgetreten
14	Regelsystem Datenfehler aufgetreten
15	Regelsystem Systemfehler aufgetreten

8 Instandhaltung

8.1 Reinigung

Vor der Reinigung des Gerätes Netzstecker ziehen!

Die Reinigung kann mit Hilfe eines feuchten Tuches erfolgen. In das Wasser können einige Tropfen eines Tensides (Spülmittel) zugegeben werden.

Es darf kein Wasser ins Steuerteil eindringen!

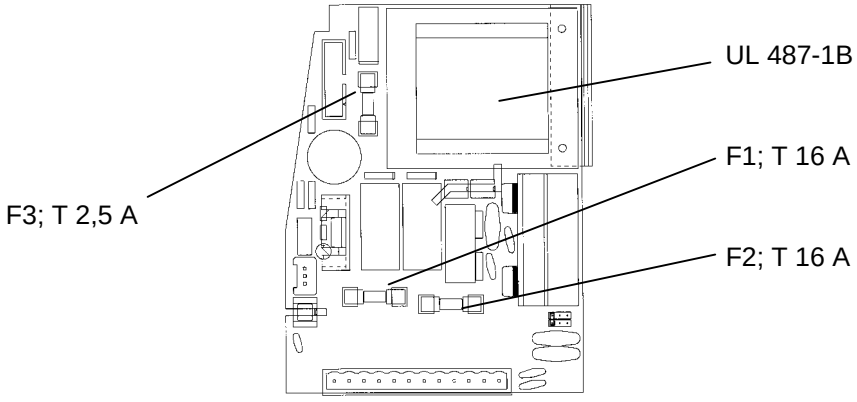
- Angemessene Entgiftung durchführen, falls gefährliches Material auf oder im Gerät verschüttet wurde.
- Die Reinigung- oder Entgiftungsmethode wird bestimmt durch die Sachkenntnis des Anwenders. Bei Unsicherheit bitte mit dem Hersteller in Verbindung setzen.

8.2 Wartung und Reparatur

- Vor allen Wartungs- und Reparaturarbeiten Netzstecker ziehen!
- Reparaturen im Steuerteil nur von Fachkräften durchführen lassen!

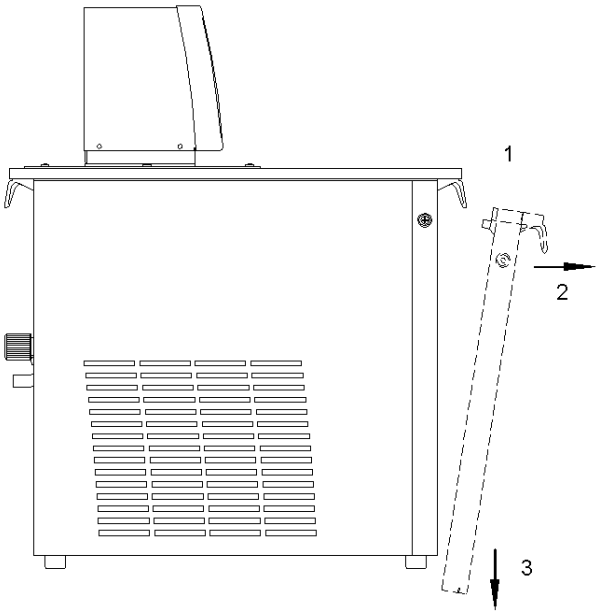
LAUDA-Thermostate sind weitgehend wartungsfrei. Im Falle von verunreinigter Temperierflüssigkeit sollte diese erneuert werden. (⇨ Kapitel 6.2)

- Bei Ausfall einer Sicherung (→ Netzleuchte leuchtet nicht mehr) nur Sicherungen mit angegebenen Daten einsetzen (2 x T 16 A; 1 x T 2,5 A, Größe 5 x 20→ Sicherungen befinden sich im Gerät).



8.2.1 Wartung des Kälteaggregates

Das Kälteaggregat arbeitet weitgehend wartungsfrei. Je nach Betriebszeit und Staubanfall aus der Geräteumgebung muss der Wärmetauscher (Verflüssiger) in Abständen von 2 Wochen oder länger vom Staub gereinigt werden. Dazu vorderes Gitter abnehmen und Verflüssiger abkehren und evtl. mit Druckluft durchblasen.



8.2.2 Reparatur- und Entsorgungshinweis

Der Kältekreis ist mit FCKW-freiem Kältemittel gefüllt. Typ und Füllmenge sind im Gerät ersichtlich. Reparatur und Entsorgung nur durch Kältetechnikfachkraft!.

Bevor Sie ein Gerät einschicken ist es empfehlenswert, unseren technischen Service anzusprechen.

- Bitte beachten Sie, dass das Gerät im Falle einer Einsendung sorgfältig und sachgemäß verpackt wird. Für eventuelle Schäden durch unsachgemäße Verpackung kann LAUDA nicht haftbar gemacht werden.

8.3 Ersatzteilbestellung

Bei Ersatzteilbestellungen bitte Gerätetyp und Nummer vom Typenschild angeben. Damit vermeiden Sie Rückfragen und Fehllieferungen.

Die Seriennummer setzt sich wie folgt zusammen, z. B. **LCK0863-06-0001**

LCK0863 = Artikelnummer/ Bestellnummer
06 = Fertigungsjahr 2006
0001 = fortlaufende Nummerierung

Ihr Partner für Wartung und kompetenten Service Support

LAUDA Service Center
Telefon: +49 (0)9343/ 503-236 (Englisch und Deutsch)
E-Mail service@lauda.de

Für Rückfragen, Anregungen und Kritik stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung!

LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO.KG
Postfach 1251
97912 Lauda-Königshofen
Deutschland
Tel: +49 (0)9343/ 503-0
Fax: +49 (0)9343/ 503-222
E-Mail info@lauda.de
Internet http://www.lauda.de/

9 Technische Daten (nach DIN 12876)

			RE 304	RE 305
Arbeitstemperaturbereich		°C	-20...200	-40...200
Umgebungstemperaturbereich		°C	5...40 (⇨ Kapitel 6.1)	
Einstellauflösung		°C	0,1 / 0,01	
Anzeigeauflösung		°C	0,05 / 0,01	
Anzeigegenauigkeit			±0.2 °C additiv kalibrierbar ③	
Temperaturkonstanz		± °C	0,02	0,02
Sicherheitseinrichtung ①			III/ FL	
Zusatzfunktionen			LCD-Anzeige zweizeilig u. hinterleuchtet, Programmgeber, Externregler, Analoge EIN- Ausgänge	
			Kompressorautomatik	Kompressorautomatik u. Kühlleistungsanpassung
Heizleistung	230 V; 50/ 60 Hz 115 V; 60 Hz 100 V; 50/60 Hz	kW	2,25 1,3 1,0	
Kühlleistung (eff.) @ mit Ethanol bei 20°C Umgebungstemp.	20°C 0°C -10°C -20°C -30°C -40°C	kW	0,5 0,42 0,36 0,27 0,14 0,04	
Pumpentyp			Druckpumpe mit 5 wählbaren Leistungsstufen	
Förderdruck max.②		bar	0,4	
Förderstrom max. ②		l/min	17	
Pumpenanschlüsse		mm	Oliven Ø 13 mm (M 16 x 1)	
Badvolumen max.		l	3...4,5	
Badöffnung (BxT)		mm	130x105	200x200
Badtiefe		mm	160	40
Nutztiefe		mm	140	20
Höhe Oberkante Bad		mm	363	441
Abmessungen (BxTxH)		mm	180x320x524	280x400x602
Gewicht		kg	19	30
Netzanschluss		V; Hz	siehe Best.-Nr. unten Schutzklasse 1 nach DIN VDE 106-1	
Leistungs-aufnahme	230 V; 50/ 60Hz 115 V; 60 Hz 100 V; 50/60 Hz	kW	2,3 1,4 1,1	2,3 1,4 1,3
Bestellnr.	**230 V±10%; 50/60 Hz** **230 V±10%; 50 Hz** **115 V±10%; 60 Hz**		**LCK 0863** **-----** **-----**	**-----** **LCK 1902** **LCK 4902**

① FL geeignet für brennbare und nichtbrennbare Flüssigkeiten
② bei Pumpenleistungsstufe 5
③ → Kapitel 1.2 letzter Punkt

Technische Änderungen vorbehalten!

Geräte nach EU-Richtlinie 89/ 336/ EWG (EMV) und 73/ 23/ EWG (Niederspannung) mit CE-Kennzeichnung.

			RE 306	RE 307	RE 310	RE 312	RE 320
Arbeitstemperaturbereich		°C	- 20...200	- 35...200	- 40...200	- 30...200	- 30...200
Umgebungstemperaturbereich		°C	5...40 (⇨ Kapitel 6.1)				
Einstellauflösung		°C	0,1 / 0,01				
Anzeigeauflösung		°C	0,1 / 0,05 / 0,01				
Anzeigegenauigkeit			±0.2 °C additiv kalibrierbar③				
Temperaturkonstanz		± °C	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Sicherheitseinrichtung ①			FL				
Zusatzfunktionen			LCD-Anzeige zweizeilig u. hinterleuchtet, Programmgeber, Externregler, Analoge EIN- Ausgänge				
			Kompressor-automatik	Kompressorautomatik u. Kühlleistungsanpassung			
Heizleistung	230 V; 50/ 60 Hz	kW	2,25				
	115 V; 60 Hz		1,3				
	100 V; 50/60 Hz		1,0				
Kühlleistung (eff.) @	20°C	kW	0,20	0,30	0,50	0,30	0,35
mit Ethanol	0°C		0,15	0,22	0,42	0,23	0,25
bei 20°C	-20°C		0,05	0,10	0,27	0,13	0,10
Umgebungstemp.	-30°C		----	0,06	0,14	0,04	0,04
	-40°C		----	----	0,04	----	----
Pumpentyp			Druckpumpe mit 5 wählbaren Leistungsstufen				
Förderdruck max.②		bar	0.4				
Förderstrom max. ②		l/min	17				
Pumpenanschlüsse		mm	Oliven Ø 13 mm (M 16 x 1)				
Badvolumen max.		l	4...6	4...6	6,5...9,5	9...12	14...20
Badöffnung (BxT)		mm	150x130	150x130	200x200	200x200	300x350
Badtiefe		mm	160	160	160	200	160
Nutztiefe		mm	140	140	140	180	140
Höhe Oberkante Bad		mm	396	396	441	441	441
Abmessungen (BxTxH)		mm	200x400x557	200x400x557	280x400x602	250x400x602	350x530x602
Gewicht		kg	24	25,2	30	28	41,5
Netzanschluss		V; Hz	siehe Best.-Nr. unten Schutzklasse 1 nach DIN VDE 106-1				
Leistungs-	230 V; 50/ 60Hz	kW	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
aufnahme	115 V; 60 Hz		1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	100 V; 50/60 Hz		1,1	1,1	-----	1,1	1,2
Bestell-	**230 V±10%; 50/60 Hz**		**LCK 0866**	**-----**	**-----**	**-----**	**-----**
Nr.	**230 V±10%; 50 Hz**		**-----**	**LCK 1869**	**LCK 1884**	**LCK 1872**	**LCK 1875**
	230 V±10%; 60 Hz		**-----**	**LCK 2869**	**-----**	**LCK 2872**	**LCK 2875**
	115 V±10%; 60 Hz		**LCK 4866**	**LCK 4869**	**LCK 4884**	**LCK 4872**	**LCK 4875**
	100 V±5%; 50/60 Hz		**LCK 6866**	**LCK 6869**	**-----**	**LCK 6872**	**LCK 6875**
	208-230V±10%; 60Hz		**-----**	**-----**	**LCK 8884**	**-----**	**-----**

① FL geeignet für brennbare und nichtbrennbare Flüssigkeiten
② bei Pumpenleistungsstufe 5
③ → Kapitel 1.2 letzter Punkt

Technische Änderungen vorbehalten!

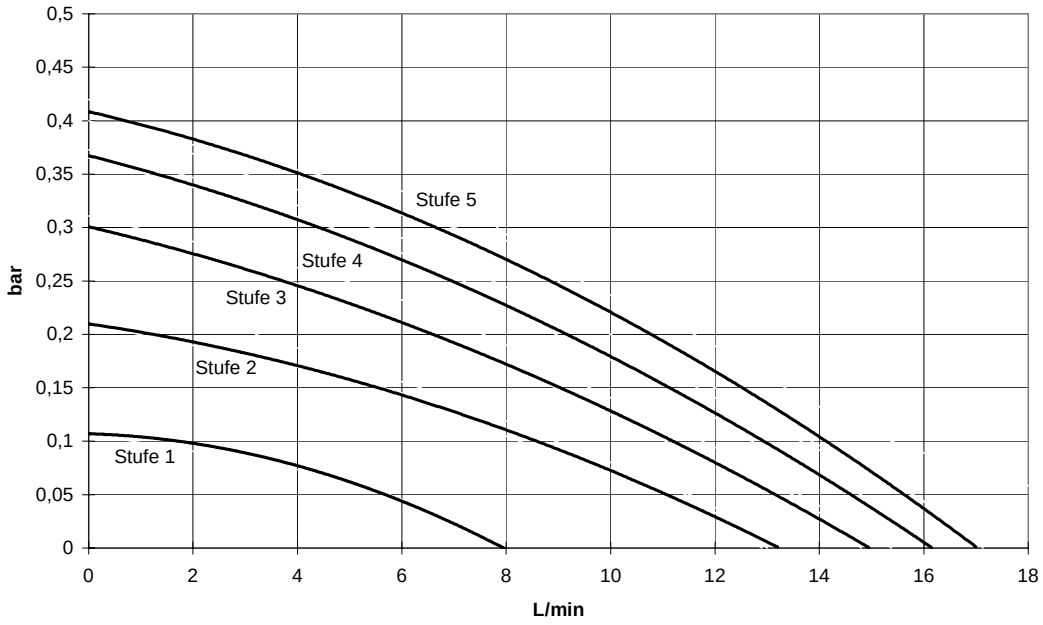
Geräte nach EU-Richtlinie 89/ 336/ EWG (EMV) und 73/ 23/ EWG (Niederspannung) mit CE-Kennzeichnung.

Standardeinstellungen für Regelparameter und Pumpe ⇨ Kapitel 7.6.6

Gerätetyp	Xp (°C)	Tn (s)	Pumpenstufe
RE 304	---	---	---
RE 305	8,5	40	3
RE 306	4,0	20	2
RE 307	3,0	25	3
RE 310	5,0	25	4
RE 312	4,5	30	4
RE 320	2,0	25	5

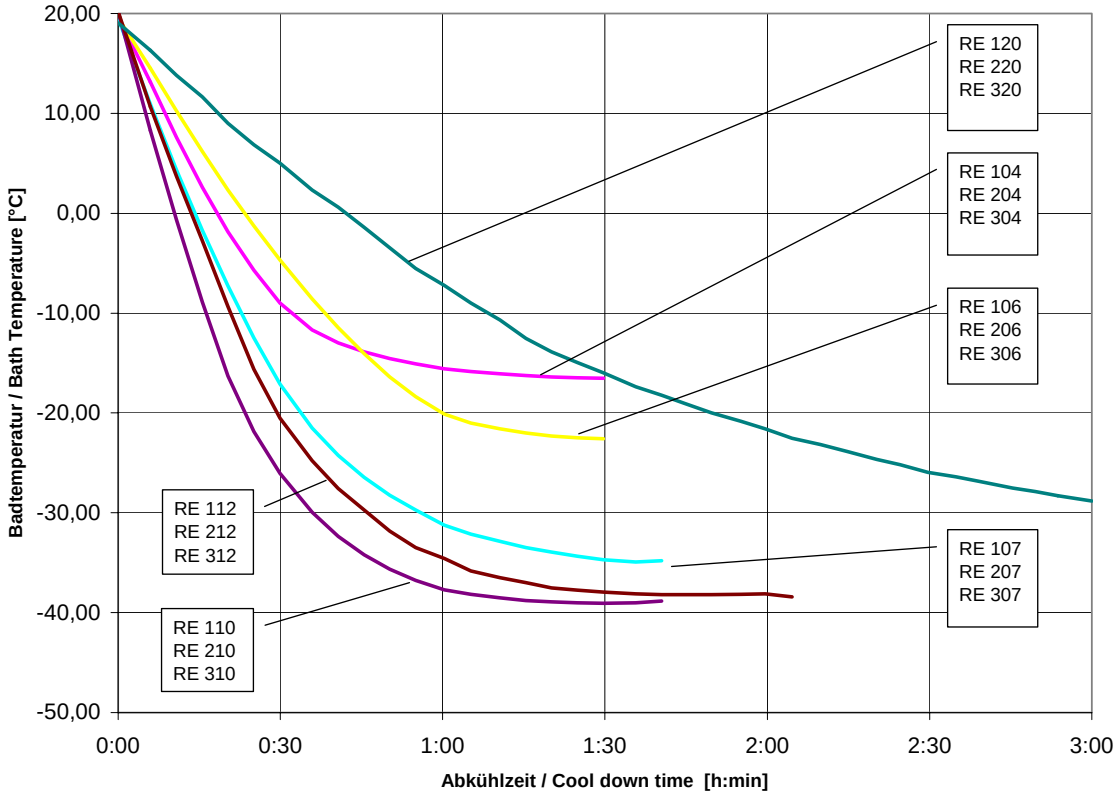
Technische Änderungen vorbehalten!

Pumpenkennlinien
gemessen mit Wasser



Abkühlkurven

gemessen mit Ethanol



Kühlmittel	Zeit aus Diagramm
Wasser-Glykol 1:1 (bis -25°C) als Badflüssigkeit	= x1,7

10 Zubehör

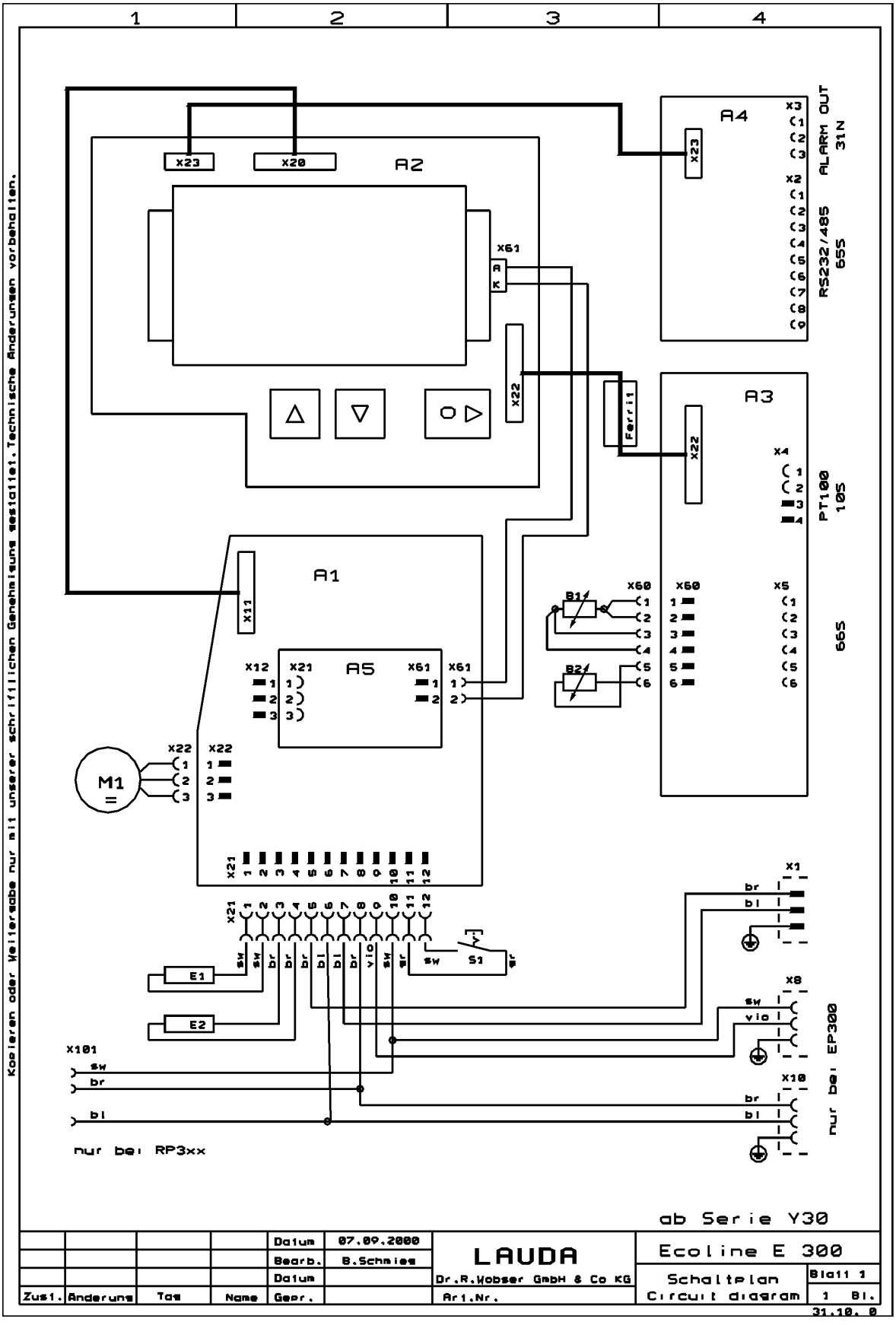
Zubehör	geeignet für	Bestellnummer
Giebelhaube	RE 320	LCZ 011
Stellboden, 8 Stufen	RE 306, RE 307	LCZ 0646
Stellboden, 8 Stufen	RE 310, RE 312	LCZ 0647
Stellboden, 8 Stufen	RE 320	LCZ 0635
Pumpenkurzschluss	alle RE 3xx	LZM 045
3-poliger Klinkenstecker Neutralkontakt “Sammelstörung“ 31N	alle RE 3xx	EQS 054

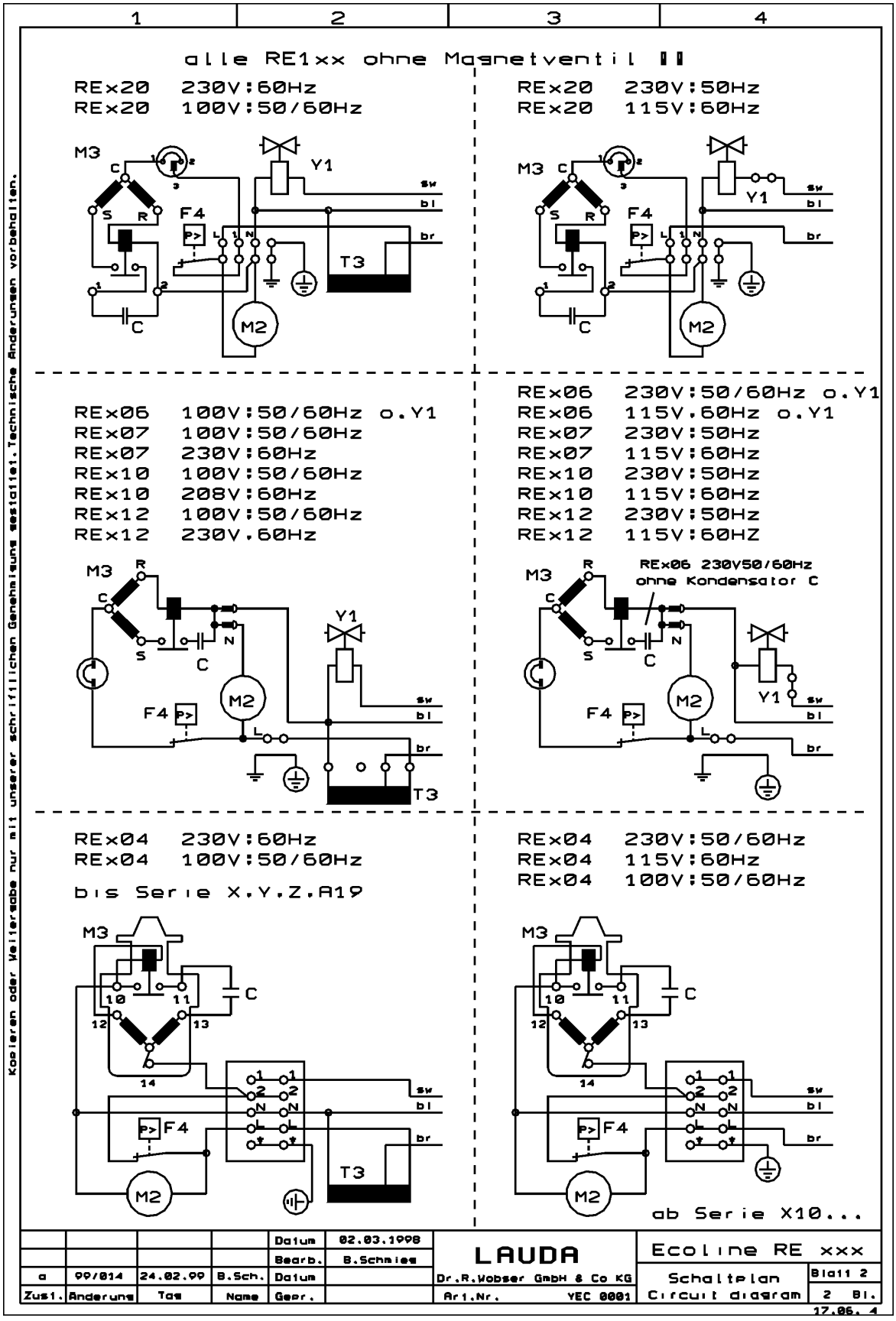
Für weiteres Zubehör wenden Sie sich bitte an uns.

Für alle Geräte

Platinwiderstandsthermometer nach DIN EN 60751		
Pt 100-70	Temperaturbereich –200...300°C Halbwertszeit 1 s Ø 4mm, Länge 250mm Genauigkeit Klasse A Stecker Lemo	ETP 009
Pt 100-94	Temperaturbereich –100...200°C Ø 4mm, Länge 250mm Genauigkeit Klasse A, mit fest angeschlossener Silikonleitung (2m Länge) und 4-poligem Lemostecker	ETP 059
Klemmverschraubung Ø 4mm passend zu Pt100-70, Pt 100-94		HX 078
Verbindungskabel, Länge 2,5m Stecker Lemo/Lemo passend zu Pt 100-70 Kabellänge nach Wunsch		UK 246 UK 247
Fernbedienung FBT 1/3 19“; 4 HE		LWZ 028
Tischgehäuse zu FBT		LWZ 027
Kabel zur Fernbedienung FBT, Länge 5m		EKS 057
Kabel zur Fernbedienung FBT, Länge nach Wunsch, max. 50m		UK 258

11 Schaltpläne

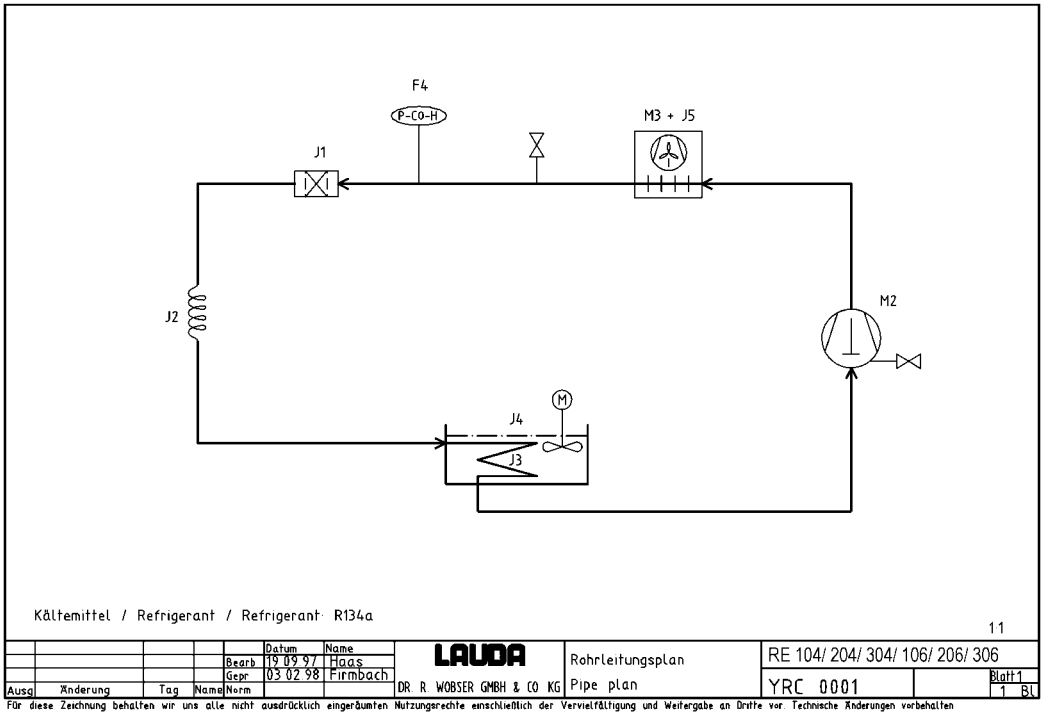


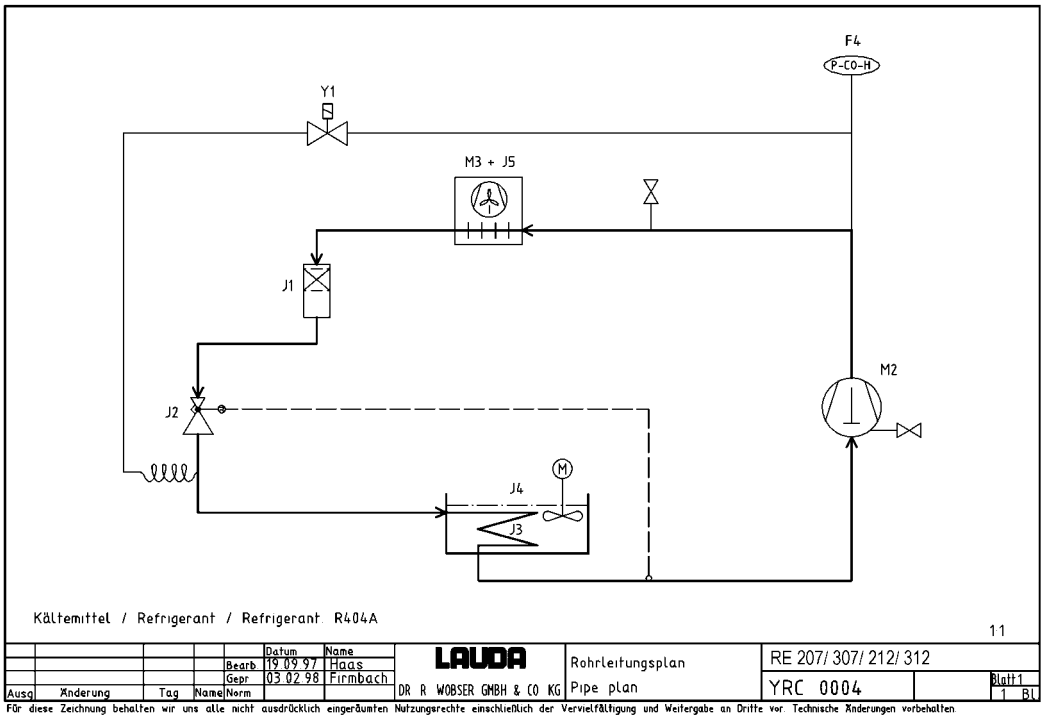

1
2
3
4
alle RE1xx ohne Magnetventil !!
RExx20 230V:60Hz
RExx20 100V:50/60Hz
RExx20 230V:50Hz
RExx20 115V:60Hz
RExx06 100V:50/60Hz o.Y1
RExx07 100V:50/60Hz
RExx07 230V:60Hz
RExx10 100V:50/60Hz
RExx10 208V:60Hz
RExx12 100V:50/60Hz
RExx12 230V.60Hz
RExx06 230V:50/60Hz o.Y1
RExx06 115V.60Hz o.Y1
RExx07 230V:50Hz
RExx07 115V:60Hz
RExx10 230V:50Hz
RExx10 115V:60Hz
RExx12 230V:50Hz
RExx12 115V:60HZ
RExx06 230V50/60Hz
ohne Kondensator C
RExx04 230V:60Hz
RExx04 100V:50/60Hz
bis Serie X.Y.Z.A19
RExx04 230V:50/60Hz
RExx04 115V:60Hz
RExx04 100V:50/60Hz
ab Serie X10...
M3
M2
Y1
F4
T3
C
sw
bl
br
Kopieren oder Weitergabe nur mit unserer schriftlichen Genehmigung gestattet. Technische Änderungen vorbehalten.
Datum 02.03.1998
Bearb. B.Schmies
a 99/014 24.02.99 B.Sch. Datum
Zust. Änderung Tag Name Gepr.
LAUDA
Dr.R.Wobser GmbH & Co KG
Art.Nr. YEC 0001
Ecoline RE xxx
Schaltplan
Circuit diagram
Blatt 2
2 Bl.
17.06.4

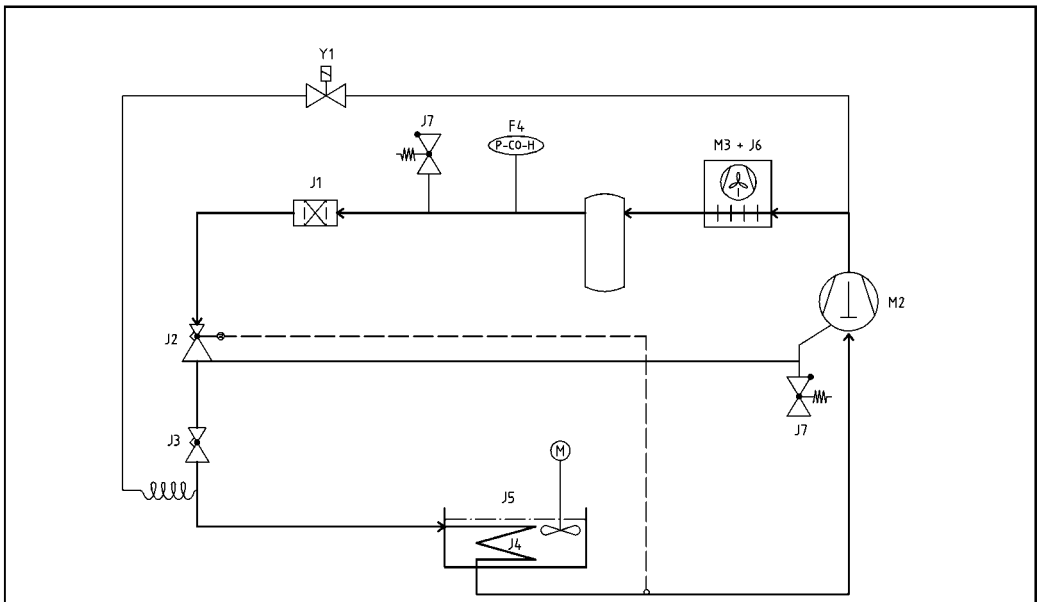
				RE 3xx
	A 1	Leiterplatte Netz		UL 487-1B
	A 2	Leiterplatte Anzeige		UL 515
	A 3	Leiterplatte Wandler		UL 516
	A 4	Leiterplatte Schnittstelle RS 232/RS485		UL 517
	A 5	Leiterplatte Schaltregler		UL 518
	B 1	Pt100 Sicherheitskreis		ETP 057
	B 2	Pt100 Istwert		
	E 1	Heizung 1,5 kW		----------
	E 2	Heizung 2,25 kW		EH 169
	M 1	Pumpenmotor		EM 109
	S 1	Netzschalter		EST 101
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	X 1	Netzanschluss		EKN 001
	X 2	Befestigung		2x EQZ 048
	X 8	Kühlen (Stakei 2)		EQK 004
		Riegel		EQZ 006
	X 10	Kältemaschine (Stakei 200)		EQD 037
		Riegel		EQZ 006
	X 13	Federgehäuse 2pol.		EQF 067
	X 21	Steckleiste 12pol.		EQF 079
	X 23	Schraubklemme 2pol.		EZK 063
RE x04	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EMV 050
	M 3	Ventilator		EML 052
RE x05	F 4	Druckschalter		ES 048
	M 2	Kompressor		EMV 056
	M 3	Ventilator		EML 057
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 077
RE x06	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EMK 186
	M 3	Ventilator		---------
RE x07	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EMV 011
	M 3	Ventilator		EML 042
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 077
	[T 3	Trafo		EIT 125]
RE x10	F 4	Druckschalter		ES 048
	M 2	Kompressor		EMV 056
	M 3	Ventilator		EML 057
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 077
RE x12	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EMV 011
	M 3	Ventilator		EML 042
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 077
	[T 3	Trafo		EIT 125]
RE x20	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EMK 146
	M 3	Ventilator		
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 077
	[T 3	Trafo		EIT 125]

				RE 3xx
	A 1	Leiterplatte Netz		UL 499
	A 2	Leiterplatte Anzeige		UL 488-1C
	A 3	Leiterplatte Schnittstelle RS 232/RS485		UL 490
	A 4	Leiterplatte Netzteil LED-Backlight		UL 492
	A 5	Leiterplatte LED-Backlight Display		EAO 015
	B 1	Pt100 Sicherheitskreis		ETP 057
	B 2	Pt100 Istwert		
	E 1	Heizung	1,3 kW bei 115V 1,0 kW bei 100V	EH 171
	M 1	Pumpenmotor		EM 109
	S 1	Netzschalter		EST 101
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	X 1	Netzanschluss		EKN 003
	X 2	Befestigung		2x EQZ 048
	X 8	Kühlen (Stakei 2) + Riegel		EQK 004+EQZ 006
	X 10	Kältemaschine (Stakei 200) + Riegel		EQD 037+EQZ 006
	X 13	Federgehäuse 2pol.		EQF 067
	X 21	Steckleiste 12pol.		EQF 079
	X 23	Schraubklemme 2pol.		EZK 063
RE x05	F 4	Druckschalter		ES 048
	M 2	Kompressor		EMV 055
	M 3	Ventilator		EML 056
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 079
RE x06	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EMK 187
	M 3	Ventilator		----------
	[T 3	Trafo		EIT 122]
RE x07	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EMV 012
	M 3	Ventilator		EML 033
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 079
	[T 3	Trafo		EIT 122]
RE x10	F 4	Druckschalter		ES 048
	M 2	Kompressor		EMV 055
	M 2	*Kompressor*		*EMV 057*
	M 3	Ventilator		EML 056
	M 3	*Ventilator*		*EML 057*
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 079
	Y 1	*Magnetventil*		*EVM 077*
RE x12	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EV 012
	M 3	Ventilator		EML 033
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 079
	[T 3	Trafo		EIT 122]
RE x20	F 4	Druckschalter		ES 045
	M 2	Kompressor		EMK 181
	M 3	Ventilator		
	U 3	SSR (BRT22H)	Y 1 Ausgang von A1	---------
	Y 1	Magnetventil		EVM 079
	[T 3	Trafo		EIT 122]

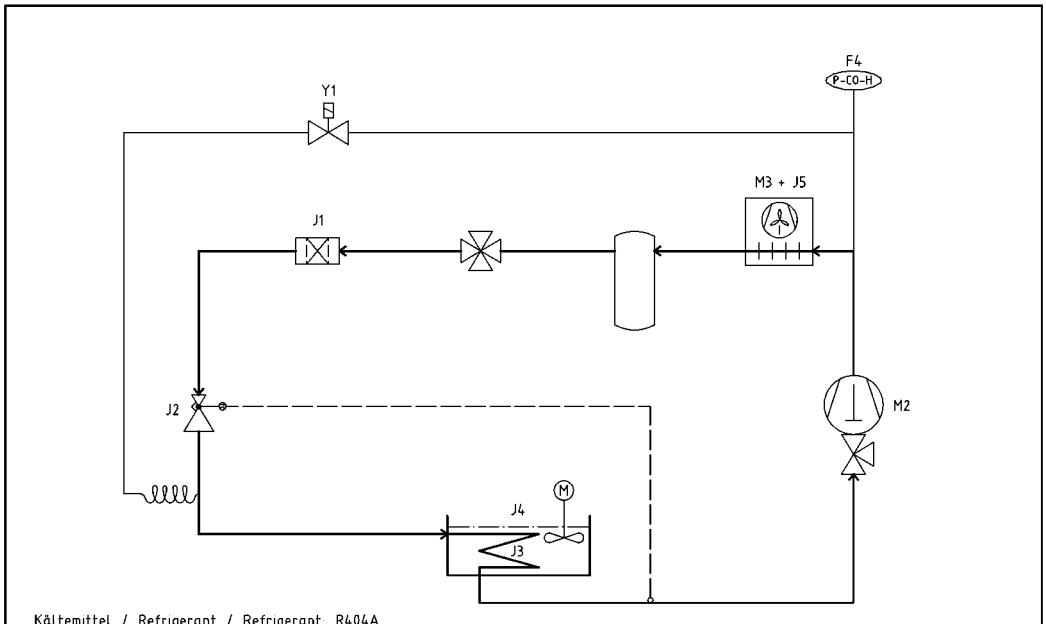
12 Rohrleitungspläne







Für diese Zeichnung behalten wir uns alle nicht ausdrücklich eingeräumten Nutzungsrechte einschließlich der Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte vor. Technische Änderungen vorbehalten.



Für diese Zeichnung behalten wir uns alle nicht ausdrücklich eingeräumten Nutzungsrechte einschließlich der Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte vor. Technische Änderungen vorbehalten.

230V; 50Hz ◆ 230V 50/60Hz ◆ [230V; 60Hz] ab Seriennummer: 04-0001

RE 304	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	GD 36 MBd	EMV 050
	J 1	Filtertrockner		EO 003
	J 2	Kapillare		HKA 114
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
RE 305	F 4	Druckschalter	CC25 28/18bar	ES 048
	M 2	Kompressor	NE2134GK Code: 953AA51B9AY	EMV 056
	M 3	Ventilator	Typ:NET4T10ZVN001/ 10W	EML 057
	J 1	Sammlertrockner	CNO 732 s	EO 044
	J 2	Einspritzventil	TLEX-00216	EVE 128
	J 3	Einspritzventil	AEL0,5 1-7bar;Typ: AEL 222200	EVE 135
	J 4	Verdampfer		----------
	J 5	Bad		----------
	J 6	Verflüssiger	D 38668	EOW 089
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
RE 306	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2+M 3+J 5	Kälteaggregat	AZ 0411 YS	EMK 186
	J 1	Filtertrockner		EO 003
	J 2	Kapillare		HKA 114
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
RE 307	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	AZ 0411 YS	EMV 011
	M 3	Ventilator	W2S 130-AA75-A3; LV1831	EML 042
	J 1	Sammlertrockner	CNO 432 s	EO 040
	J 2	Einspritzventil	TLK 0,3 R404A MOP 2,5	EVE 111
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
	J 5	Verflüssiger		EOW 085
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.208-230V; sec.245V-50/60Hz BV:039-293	EIT 125]
RE 310	F 4	Druckschalter	CC25 28/18bar	ES 048
	M 2	Kompressor	NE2134GK Code: 953AA51B9AY	EMV 056
	M 3	Ventilator	Typ:NET4T10ZVN001/ 10W	EML 057
	J 1	Sammlertrockner	CNO 732 s	EO 044
	J 2	Einspritzventil	TLEX-00216	EVE 128
	J 3	Einspritzventil	AEL0,5 1-7bar;Typ: AEL 222200	EVE 135
	J 4	Verdampfer		----------
	J 5	Bad		----------
	J 6	Verflüssiger	D 38668	EOW 089
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
RE 312	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	AZ 0411 YS	EMV 011
	M 3	Ventilator	W2S 130-AA75-A3; LV1831	EML 042
	J 1	Sammlertrockner	CNO 432 s	EO 040
	J 2	Einspritzventil	TLK 0,3 R404A MOP 2,5	EVE 111
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.208-230V; sec.245V-50/60Hz BV:039-293	EIT 125]
RE 320	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2+M 3+J 5	Kälteaggregat	UB 6144 Z/2	EMK 146
	J 1	Filtertrockner	DML 032 s	EO 041
	J 2	Einspritzventil	TLK -0,5 R404A MOP 3,3	EVE 112
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 077
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.208-230V; sec.245V-50/60Hz BV:039-293	EIT 125]

115V; 60Hz ◆ [100V; 50/60Hz] ◆ *208V; 60Hz* ab Seriennummer: 04-0001

RE 305	F 4	Druckschalter	CC25 28/18bar	ES 048
	M 2	Kompressor	NE2134GK Code: 952AG51B9AY	EMV 055
	M 3	Ventilator	Typ:NET3T09PUN302/ 9W	EML 056
	J 1	Sammlertrockner	CNO732s	EO 044
	J 2	Einspritzventil	TLEX-00216	EVE 128
	J 3	Einspritzventil	AEL 0,5 1-7bar; Typ: AEL 222200	EVE 135
	J 4	Verdampfer		----------
	J 5	Bad		----------
	J 6	Verflüssiger	D 38668	EOW 089
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
RE 306	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2+M 3+J 5	Kälteaggregat	AZ 4419 Y/A	EMK 187
	J 1	Filtertrockner		EO 003
	J 2	Kapillare		HKA 114
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.110V; sec.110V-50/60Hz BV:039-266	EIT 122]
RE 307	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	AZ 4419 Y-A	EMV 012
	M 3	Ventilator	W2E 142-CC13-16	EML 033
	J 1	Sammlertrockner	CNO 432 s	EO 040
	J 2	Einspritzventil	TLK 0,3 R404A MOP 2,5	EVE 111
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
	J 5	Verflüssiger		EOW 085
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.110V; sec.110V-50/60Hz BV:039-266	EIT 122]
RE 310	F 4	Druckschalter	CC25 28/18bar	ES 048
	M 2	Kompressor	NE2134GK Code: 952AG51B9AY	EMV 055
	M 2	*Kompressor*	*NE2134GK Code: 953AD*	*EMV 057*
	M 3	Ventilator	Typ:NET3T09PUN302/ 9W	EML 056
	M 3	*Ventilator*	*Typ:NET4T10ZVN001/ 10W*	*EML 057*
	J 1	Sammlertrockner	CNO732s	EO 044
	J 2	Einspritzventil	TLEX-00216	EVE 128
	J 3	Einspritzventil	AEL 0,5 1-7bar; Typ: AEL 222200	EVE 135
	J 4	Verdampfer		----------
	J 5	Bad		----------
	J 6	Verflüssiger	D 38668	EOW 089
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
	Y 1	*Magnetventil*	*2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2*	*EVM 077*
RE 312	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2	Kompressor	AZ 4419 Y-A	EMV 012
	M 3	Ventilator	W2E 142-CC13-16	EML 033
	J 1	Sammlertrockner	CNO 432 s	EO 040
	J 2	Einspritzventil	TLK 0,3 R404A MOP 2,5	EVE 111
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.110V; sec.110V-50/60Hz BV:039-266	EIT 122]
RE 320	F 4	Druckschalter	CC80 24/18bar	ES 045
	M 2+M 3+J 5	Kälteaggregat	UB 6144 Z/2	EMK 181
	J 1	Filtertrockner	DML 032 s	EO 041
	J 2	Einspritzventil	TLK -0,5 R404A MOP 3,3	EVE 112
	J 3	Verdampfer		----------
	J 4	Bad		----------
	Y 1	Magnetventil	2/2Wege 6mm Löt / Typ: 1028/2	EVM 079
	[T 3	Trafo	ESS 550VA Pr.110V; sec.110V-50/60Hz BV:039-266	EIT 122]

BESTÄTIGUNG / CONFIRMATION / CONFIRMATION

An / To / A:
LAUDA Dr. R. Wobser • LAUDA Service Center • Fax: +49 (0) 9343 - 503-222

Von / From / De :

Firma / Company / Entreprise: _____

Straße / Street / Rue: _____

Ort / City / Ville: _____

Tel.: _____

Fax: _____

Betreiber / Responsible person / Personne responsable: _____

Hiermit bestätigen wir, daß nachfolgend aufgeführtes LAUDA-Gerät (Daten vom Typenschild):
We herewith confirm that the following LAUDA-equipment (see label):
Par la présente nous confirmons que l'appareil LAUDA (voir plaque signalétique):

Typ / Type / Type :	**Serien-Nr. / Serial no. / No. de série:**

mit folgendem Medium betrieben wurde
was used with the below mentioned media
a été utilisé avec le liquide suivant

_____

_____

_____

_____

Darüber hinaus bestätigen wir, daß das oben aufgeführte Gerät sorgfältig gereinigt wurde, die Anschlüsse verschlossen sind, und sich weder giftige, aggressive, radioaktive noch andere gefährliche Medien in dem Gerät befinden.

Additionally we confirm that the above mentioned equipment has been cleaned, that all connectors are closed and that there are no poisonous, aggressive, radioactive or other dangerous media inside the equipment.

D'autre part, nous confirmons que l'appareil mentionné ci-dessus a été nettoyé correctement, que les tubulures sont fermées et qu'il n'y a aucun produit toxique, agressif, radioactif ou autre produit nocif ou dangeureux dans la cuve.

Stempel **Seal / Cachet.**	**Datum** **Date / Date**	**Betreiber** **Responsible person / Personne responsable**

LAUDA DR. R. WOBSER GmbH & Co. KG
Pfarrstraße 41/43
D - 97922 Lauda-Königshofen
Internet: http://www.lauda.de
Tel: +49 (0)9343 / 503-0
Fax: +49 (0)9343 / 503-222
E-mail: info@lauda.de